

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

ANDRÉ LUIZ MONTAGNA DA ROSA

**A CONTRIBUIÇÃO DO MDL À PROMOÇÃO DO
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO EMPÍRICO
COM OS PROJETOS APROVADOS NO BRASIL**

**FLORIANÓPOLIS
2007**

André Luiz Montagna da Rosa

**A CONTRIBUIÇÃO DO MDL À PROMOÇÃO DO
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO EMPÍRICO
COM OS PROJETOS APROVADOS NO BRASIL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre em Administração.
Universidade Federal de Santa Catarina.
Curso de Pós-Graduação em Administração.
Área de concentração em Políticas e Gestão
Institucional.

Orientador: Pedro Carlos Schenini, Dr.

**FLORIANÓPOLIS
2007**

R788c Rosa, André Luiz Montagna da

A contribuição do MDL à promoção do desenvolvimento sustentável : um estudo empírico com os projetos aprovados no Brasil / André Luiz Montagna da Rosa ; orientador Pedro Carlos Schenini, Florianópolis, 2007.

163 f. : il. , tabs.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Pós-Graduação em Administração, 2007.

Inclui bibliografia

1. Mudança Climática. 2. Mecanismo de desenvolvimento limpo. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Política ambiental – Brasil. 5. Gestão ambiental. I. Schenini, Pedro Carlos. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Pós-Graduação em Administração. III. Título.

CDU: 65

André Luiz Montagna da Rosa

**A CONTRIBUIÇÃO DO MDL À PROMOÇÃO DO
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UM ESTUDO EMPÍRICO
COM OS PROJETOS APROVADOS NO BRASIL**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Grau de Mestre em Administração na área de concentração em Políticas e Gestão Institucional do Curso de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina e aprovada, em sua forma final, em 11 de julho de 2007.

Prof. Dr. Rolf Hermann Erdmann
Coordenador do Curso

Apresentada à Comissão Examinadora composta pelos professores:

Prof. Dr. Pedro Carlos Schenini
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Maurício Fernandes Pereira
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Alexandre de Ávila Lerípio
Universidade do Vale do Itajaí

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, ao Grande Espírito, que sempre atendeu, da melhor forma, todos os meus rezos, colocando em meu caminho desafios na proporção e intensidade que eu pude conquistar.

A meus pais, Osmi e Gilda, que com muito amor me apoiaram, incentivaram e ajudaram, permitindo que eu pudesse trilhar mais este caminho em minha vida.

A minha sogra Lilia Brandão Hartmann pela eterna confiança e amorosa disponibilidade em ajudar.

Agradeço também aos meus professores do programa de Pós Graduação em Administração e a todos os colaboradores do CPGA, pois cada um trouxe um ensinamento único à minha vida.

Especialmente, ao meu orientador, Pedro Carlos Schenini, a quem guardo muito carinho, que entre outras coisas me ensinou o MVP, que muito tem me ajudado.

À CAPES pela bolsa de estudos, que ajudou neste período de dedicação ao mestrado.

E agradeço, com muita emoção às minhas duas filhas, Isadora e Stella pelo amor incondicional e força em persistir que me transmitem à cada sorriso.

A minha esposa e companheira, Renata, pelo amor, amizade, respeito e compreensão. A ti o agradecimento especial pelo constante apoio e incentivo, e por estar sempre a meu lado na trilha desta vida.

Agradeço também aos meus colegas de curso, que de alguma forma passaram a fazer parte de minha história. Aos meus amigos de todas as horas, Taylor, Sandro, Pri, Beta, Leomar, Célia, Fábio Feminella e muitos outros que apesar de não nomeá-los, trago dentro do coração.

A todos o meu muito obrigado!

**O medo de um futuro que
tememos só pode ser superado
com imagens de um futuro
que queremos.**

Wilhelm Barkhoff

RESUMO

ROSA, André Luiz Montagna da. **A contribuição do MDL à promoção do desenvolvimento sustentável:** um estudo empírico com os projetos aprovados no Brasil. 2007. 163 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

Orientador: Pedro Carlos Schenini

Defesa: 11 de julho de 2007.

A mudança do clima causada pela emissão antrópica de gases de efeito é uma das maiores ameaças à humanidade no século XXI. Para tratar do problema foi adotada em 1992 a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas. Com a terceira Conferência das Partes da Convenção, realizada em Quioto, em 1997, foi estabelecido um acordo internacional, onde se encontram definidas metas de redução de emissões de GEE para os Países industrializados, além de critérios e diretrizes para a utilização de mecanismos de mercado. Destes mecanismos, o único que permite a participação de Países em desenvolvimento é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que busca também a promoção do desenvolvimento sustentável nestes Países. Entretanto, a determinação da contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável nem sempre é possível, visto não haver um padrão internacional para avaliar os projetos quanto a este critério. Diante da necessidade prática de medir o desenvolvimento sustentável, surgiu o objetivo geral desta pesquisa, analisar a contribuição dos projetos de MDL ao desenvolvimento sustentável no Brasil, utilizando como ferramenta de análise a metodologia Development Dividend Framework, desenvolvida pelo Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável (IISD). Para responder a este objetivo foi realizado um estudo descritivo exploratório usando uma abordagem quantitativa na coleta e tratamento dos dados com aporte qualitativo em sua análise. Os dados foram obtidos de fontes primárias a partir de documentos de projeto. O estudo, além de mostrar os procedimentos e critérios para a apresentação e aprovação dos projetos no MDL, demonstrou a contribuição das atividades de projeto de MDL desenvolvidas no Brasil ao desenvolvimento sustentável. Baseado nos resultados da pesquisa foi possível verificar que as atividades de projeto de MDL, que foram aprovadas no Brasil, não contribuem significativamente ao desenvolvimento sustentável, visto não atenderem o Princípio da Equidade, além de apresentarem reduzido valor na pontuação obtida com a aplicação da matriz DDF. Com isto, é recomendado o uso da matriz DDF para a análise dos projetos e a partir disto uma maior participação governamental visando o aumento do resultado dos projetos de MDL ao desenvolvimento sustentável no Brasil.

Palavras-chave: Mudança climática; Mecanismo de Desenvolvimento Limpo; Desenvolvimento sustentável; Gestão do meio ambiente.

ABSTRACT

ROSA, André Luiz Montagna da. **The contribution of CDM for promotion of sustainable development:** an empirical study with the projects approved in Brazil. 2007. 163 f. Dissertation (Master Degree in Management) – Postgraduate Course in Management, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

Advisor: Pedro Carlos Schenini

Defense: July 11, 2007.

Climate change caused by emission of greenhouse gases from human activities is the most profound threats in the 21st century. To solve this problem was adopted in the 1992 the United Nations Framework Convention on Climate Change. With the third Conference of the Parties of the Convention, held in Kyoto in 1997, was created an international agreement about the GHG emission reductions to the industrialized countries. The Kyoto Protocol also created the Clean Development Mechanism (CDM), the only mechanism that allows the developing countries to participate of the carbon market, while promoting the sustainable development in these countries. However, the determinate of the contribution of CDM to sustainable development is not always possible because does not have an international standard to evaluate the projects in this criterion. Ahead, the practical demand to measure the sustainable development made to appear the general aim of this research, was to analyze the contribution of CDM to sustainable development in Brazil, using as evaluation tool the methodology Development Dividend Framework, developed for the International Institute for the Sustainable Development (IISD). To answer this aim, an exploratory and descriptive study was carried through using a quantitative approach in the collection and treatment of the data with qualitative contributions in the analysis. The data was of a primary type taken from project documents. The study, besides presented the procedures and criteria for presentation and approval of the projects in the CDM, demonstrated the contribution of CDM to the sustainable development in Brazil. Based on the results, the research could verify that although the environmental benefits, the CDM project activities that have been approved in Brazil do not present significant contribution to sustainable development. They do not respect of the Equity, beyond presenting reduced value with the application of DDF matrix. With this, a governmental participation is recommended to the use of DDF matrix for analysis of the project and from aiming at the increase of the result of the CDM to the sustainable development in Brazil.

Key Words: Climate Change; Clean Development Mechanism; Sustainable Development; Environment Management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|-----|
| Figura 1 – Visão integrada dos indicadores de sustentabilidade..... | 39 |
| Figura 2 – Diagrama do efeito estufa..... | 43 |
| Figura 3 – Indicadores da influência humana na atmosfera..... | 45 |
| Figura 4 – Fluxo mundial de emissões de GEE..... | 47 |
| Figura 5 – Emissões per capita de carbono no mundo..... | 52 |
| Figura 6 – Variação de emissões de GEE das Parte da CQNUMC..... | 57 |
| Figura 7 – Ciclo de Projeto do MDL..... | 69 |
| Figura 8 – Projetos registrados no Conselho Executivo por país hospedeiro..... | 103 |
| Quadro 1 – Retrospectiva da história ambiental recente..... | 27 |
| Quadro 2 – Principais indicadores de desenvolvimento sustentável..... | 38 |
| Quadro 3 – Principais gases de efeito estufa..... | 46 |
| Quadro 4 – Partes Países Anexo I da CQNUMC..... | 53 |
| Quadro 5 – Interação dos Mecanismos de Flexibilidade e das Unidades de Emissão..... | 60 |
| Quadro 6 – Setores e Fontes de Atividades de redução e remoção de GEE..... | 64 |
| Quadro 7 – Critérios utilizados no DDF..... | 92 |
| Quadro 8 – Relação de Projetos com resultados superiores aos valores médios..... | 127 |
| Gráfico 1 – Atividades de Projeto por Estado..... | 105 |
| Gráfico 2 – Distribuição percentual de CER normalizado em relação ao PIB estadual..... | 108 |
| Gráfico 3 – Distribuição de CER per capita..... | 109 |
| Gráfico 4 – Distribuição das atividades por categoria de projeto..... | 111 |
| Gráfico 5 – Atividades de Projeto de MDL por escala..... | 116 |
| Gráfico 6 – Relação da escala do projeto com a pontuação ao desenvolvimento sustentável..... | 119 |
| Gráfico 7 – Pontuação total por categoria de projeto..... | 120 |
| Gráfico 8 – Pontuação das dimensões por categoria de projeto..... | 121 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1 – Pesos atribuídos aos critérios de avaliação..... | 94 |
| Tabela 2 – Valores Normalizados para ponderação dos critérios..... | 95 |
| Tabela 3 – Indicadores dos estados brasileiros hospedeiros de projetos de MDL..... | 107 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|------------------------|---|
| AAU | Assigned Amount Units |
| AND | Autoridade Nacional Designada |
| BM&F | Bolsa de Mercadorias e Futuros |
| CCX | Chicago Climate Exchange |
| CDM | Clean Development Mechanism |
| CER | Reduções Certificadas de Emissão (Certified Emission Reductions) |
| CER/hab | Reduções Certificadas de Emissão por habitante |
| CER/PIB | Reduções Certificadas de Emissão por unidade de Produto Interno Bruto |
| CFCs | Clorofluorcarbonos |
| CH₄ | Metano |
| CIMGC | Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima CMMAD Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento |
| CNUMAD | Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento |
| COP | Conferência das Partes da CQNUMC |
| COP/MOP | Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol |
| CO₂ | Dióxido de Carbono |
| CO₂e | Dióxido de Carbono Equivalente. |
| CQNUMC | Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática |
| DDF | Development Dividend Framework |
| EITs | Economias em Transição |
| EnANPAD | Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração |
| EOD | Entidades Operacionais Designadas |
| ERPA | Emission Reductions Purchase Agreement |
| ERU | Emissions Reductions Unit |

| | |
|-----------------------|--|
| ET | Emissions Trading |
| EUA | European Union Allowances |
| EU ETS | Europe Union Emissions Trading Scheme |
| FDL | Fundo de Desenvolvimento Limpo |
| GEE | Gases de efeito estufa |
| GWh | Giga Watt hora (unidade de medida de energia) |
| GWP | Global Warming Potential |
| HCHFCs | Hidroclorofluorcarbonos |
| HFCs | Hidrofluorcarbonos |
| H₂O | Água |
| IDH | Índices de Desenvolvimento Humano |
| IISD | Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável |
| IPCC | Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática |
| JI | Joint Implementation |
| MBRE | Mercado Brasileiro de Redução de Emissões |
| MCA | Análise de Multicritérios |
| MCT | Ministério da Ciência e Tecnologia |
| MDIC | Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior |
| MDL | Mecanismo de Desenvolvimento Limpo |
| MME | Ministério de Minas e Energia |
| MW | Mega watt (unidade de potência energética) |
| NAFTA | Bloco comercial formado por Estados Unidos, Canadá e México |
| N₂O | Óxido Nitroso |
| OCDE | Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômicos |
| OMM | Organização Meteorológica Mundial |
| ONGs | Organizações Não Governamentais |
| ONU | Organização das Nações Unidas |

| | |
|-------------------|--|
| O3 | Ozônio |
| PCH | Pequenas Centrais Hidroelétricas |
| PDD | Documento de Concepção do Projeto (Project Design Document) |
| PFCs | Perfluorcarbonos |
| PIB | Produto Interno Bruto |
| PNB | Produto Nacional Bruto |
| PNUMA | Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente |
| PPM | Partes por milhão |
| PROINFA | Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica |
| SF6 | Hexafluoreto de Enxofre |
| SIN | Sistema Interligado Nacional |
| UK ETS | United Kingdom Emissions Trading Scheme |
| UNEP-Risoe | United Nations Environment Programme |
| UNESCO | Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura |
| UNFCCC | United Nations Framework Convention on Climate Change |
| VER | Verified Emission Reductions |
| WGI | Working Group I |
| WGII | Working Group II |
| WGIII | Working Group III |
| WWF | World Wildlife Fund |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|------------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 13 |
| 1.1 | TEMA E PROBLEMA..... | 16 |
| 1.2 | OBJETIVOS | 19 |
| 1.3 | JUSTIFICATIVA | 20 |
| 1.4 | ESTRUTURA DO TRABALHO | 22 |
| 2 | FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA..... | 25 |
| 2.1 | A QUESTÃO AMBIENTAL E A BUSCA PELO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL | 25 |
| 2.2 | O REGIME CLIMÁTICO E A CONVENÇÃO DO CLIMA..... | 42 |
| 2.3 | O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL) | 63 |
| 2.4 | A INTEGRAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO REGIME CLIMÁTICO | 83 |
| 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 97 |
| 3.1 | CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA | 97 |
| 3.2 | DELIMITAÇÃO DA PESQUISA | 99 |
| 3.3 | COLETA E ANÁLISE DOS DADOS | 100 |
| 4 | ANÁLISES | 101 |
| 4.1 | O MDL NO BRASIL E NO MUNDO | 101 |
| 4.2 | DESCRIÇÃO DOS PROJETOS DE MDL NO BRASIL | 111 |
| 4.3 | ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE MDL AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL: RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA MATRIZ DDF | 116 |
| 5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 132 |
| 5.1 | CONCLUSÕES | 132 |
| 5.2 | RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS..... | 137 |
| 6 | REFERÊNCIAS | 139 |
| 7 | APÊNDICES | 146 |
| 8 | ANEXOS | 152 |

1 INTRODUÇÃO

O modelo de desenvolvimento capitalista, baseado nas premissas modernistas da livre iniciativa e da lógica de acumulação de riquezas, apesar de haver proporcionado um grande avanço tecnológico, econômico e social, trouxe como consequência inúmeras desigualdades e impactos ao meio ambiente. Esta constatação é compartilhada por Guerreiro Ramos (1989, p. 22) quando afirma que “[...] a expansão do mercado atingiu um ponto de rendimentos decrescentes em termos de bem-estar humano.” Ou seja, os benefícios advindos da sociedade industrial e tecnológica não conseguem mais superar seus efeitos negativos.

Os Países desenvolvidos enfrentam o grande desafio de garantir a manutenção dos padrões de conforto e bem estar material a seus cidadãos de forma sustentável, sem comprometer a capacidade das futuras gerações atenderem às suas necessidades.

A situação se agrava quando se percebe que os Países em desenvolvimento, onde se encontra a maioria da população da Terra, ainda se quer atingiram os níveis mínimos de bem estar humano. Caso estas nações continuem a adotar o mesmo caminho de desenvolvimento e industrialização apresentados pelos Países do norte, o planeta não terá capacidade de suportar o aumento do consumo de energia e de emissão de poluentes. Desta forma, é necessário que se busque um caminho alternativo visando um desenvolvimento global mais sustentável.

A sociedade passa, então, a questionar as externalidades do modelo de desenvolvimento, percebendo o acirramento nos custos sociais e ambientais e o contínuo acúmulo de riquezas. Não obstante, o que se nota é a manutenção do paradigma econômico dominante, baseado numa racionalidade instrumental (GUERREIRO RAMOS, 1989), como forma de pensamento dominante da sociedade ocidental. Nesta lógica, o avanço tecnológico e o crescimento econômico são apontados como a saída para a superação dos problemas ambientais e sociais, principalmente aqueles ligados à pobreza dos Países periféricos.

A noção de progresso, fundamentada na crença irrestrita da capacidade da ciência em resolver todos os problemas humanos, ainda está presente na atual acepção de desenvolvimento. O relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecido como Relatório Brundtland, que apresentou o conceito de desenvolvimento sustentável, lançou a idéia de que seria possível alcançar a sustentabilidade sem mudanças significativas no sistema econômico. Desta forma, o desenvolvimento sustentável apresenta-se como um processo dinâmico de crescimento econômico harmonioso, com redução das desigualdades sociais e proteção ao meio ambiente natural.

Com a confirmação científica da influência humana na dinâmica climática, provocada pela emissão de gases de efeito estufa (GEE), o principal problema ambiental global da atualidade, as nações passam a buscar um acordo internacional identificando os responsáveis e as formas de enfrentar as conseqüências sociais e econômicas negativas advindas das mudanças no clima.

Pelo acordo obtido, chamado Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (CQNUMC), é reconhecido que os Países desenvolvidos são os responsáveis pela maior parcela das emissões globais, históricas e atuais, de gases de efeito estufa. A estes Países coube a responsabilidade de tomar a iniciativa no combate à mudança do clima e seus efeitos. De outro lado, para os Países em desenvolvimento, é apontada a necessidade de auxílio para a promoção do desenvolvimento sustentável como forma de redução da pobreza e da utilização mais prudente dos recursos naturais.

Entretanto, para que o objetivo de proteger o sistema climático para as gerações presentes e futuras, estabelecido pela CQNUMC, fosse alcançado foi constatada a necessidade de ser adotado um protocolo com o comprometimento concreto de limitação e redução de emissões de GEE pelos Países desenvolvidos. Este protocolo foi estabelecido em 1997, na

cidade de Quioto, no Japão, durante a terceira Conferência das Partes da CQNUMC, ficando conhecido como Protocolo de Quioto.

Com o intuito de ajudar os Países no cumprimento de suas metas de redução de GEE, o Protocolo de Quioto adotou três mecanismos de implementação cooperativos, chamados mecanismos de flexibilidade. Através destes mecanismos permite-se que parte do abatimento de GEE seja realizado além das fronteiras nacionais, seja por intermédio da aquisição direta de unidades de redução de emissões ou pelo investimento em projetos realizados em outros Países, reduzindo os custos da mitigação do efeito estufa pelos Países com compromisso.

Dentre os três mecanismos adotados, o único que permite a participação de Países em desenvolvimento é o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que além de auxiliar os Países desenvolvidos no cumprimento de seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões de GEE, tem por objetivo contribuir na promoção do desenvolvimento sustentável nos Países em desenvolvimento, hospedeiros das atividades de projeto.

Com isto, o MDL pode representar uma importante alternativa para superar o abismo entre desenvolvimento econômico e cuidado com o meio ambiente, fomentando a transferência de recursos e tecnologia do hemisfério norte para o sul, auxiliando na promoção do desenvolvimento sustentável enquanto busca atender seu objetivo maior, reduzir a emissão de GEE.

1.1 TEMA E PROBLEMA

Ao permitir que as reduções de emissões de GEE sejam comercializadas em um mercado global, os mecanismos de flexibilidade, e principalmente o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, tornaram-se um valioso atrativo econômico, colocando o setor privado como ator principal na busca de soluções para a questão das mudanças climáticas. Além disto, a possibilidade de ganhos financeiros no mercado de carbono tem atraído a atenção de investidores que, objetivando lucrar com comercialização futura das reduções certificadas, passam a formar fundos de investimento para projetos de MDL.

Desta forma, ao constituir-se em um instrumento de mercado, o MDL passa a ser analisado em termos da lógica econômica, ou seja, da taxa de retorno sobre o investimento em atividades de projeto. Assim, as críticas ao MDL concentram-se no fato de que o foco de atenção tem ficado restrito à magnitude de redução de GEE e nos resultados financeiros advindos da venda das reduções certificadas, geradas pelos projetos (TAIYAB, 2006), em detrimento de sua contribuição para a promoção do desenvolvimento sustentável.

Outros autores, como Brown et al (2004), por exemplo, entendem que a atual política adotada em relação à atenuação das mudanças climáticas pode não atender às necessidades de desenvolvimento local das comunidades dos Países em desenvolvimento. Segundo estes autores, como os resultados são distribuídos de forma desigual entre os participantes, o comércio de emissões pode trazer impactos negativos ao invés de melhorias às comunidades hospedeiras dos projetos.

Apesar disto, o crescente interesse no MDL e a disponibilidade de recursos para o financiamento e comercialização das reduções certificadas fazem com que algumas atividades de projeto passem a receber maior atenção que outras, criando diferentes valores de revenda para os créditos de carbono. Algumas vezes o interesse está focado apenas na relação entre o retorno obtido com a comercialização dos créditos de carbono gerados em relação ao valor

investido no projeto. Todavia, começa um movimento em busca de diferenciar os créditos quanto sua contribuição ao desenvolvimento sustentável. Inúmeras entidades, dentre elas o Banco Mundial, passam a priorizar investimentos em atividades de projeto de MDL cuja contribuição à sustentabilidade possa ser comprovada, o que em muitos casos não é possível.

Segundo Cosbey (2006), não existe nenhum padrão internacional que permita determinar a contribuição dos projetos de MDL ao desenvolvimento sustentável. Conforme determinado nos acordos de Marraqueche, esta avaliação cabe ao governo dos Países em desenvolvimento, através de sua Autoridade Nacional Designada, representante legal junto ao Conselho Executivo do MDL, que deve aprovar as propostas de atividades de projeto ao MDL quanto a sua contribuição à sustentabilidade local.

No Brasil, a Autoridade Nacional Designada determinou, através do anexo III da resolução nº 1 da Comissão Interministerial sobre Mudança no Clima, que os proponentes de projetos devem apresentar justificativa quanto sua contribuição para: a sustentabilidade ambiental local; o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos; a distribuição de renda; a capacitação e desenvolvimento tecnológico; a integração regional e a articulação com outros setores.

Este critério de avaliação, chamado por Cosbey (2006) de Teste de Parâmetros Mínimos Qualitativos, por ser basicamente subjetivo, não permite a quantificação da contribuição das atividades de projeto de MDL. Desta forma, não é possível determinar quais projetos apresentam maiores resultados na promoção do desenvolvimento sustentável.

Visando preencher esta lacuna, diversos estudos vêm sendo desenvolvidos na tentativa de determinar uma metodologia de âmbito internacional para a mensuração da contribuição das atividades de projeto de MDL à promoção do desenvolvimento sustentável (COSBEY, 2006). Dentre elas, a que permite maior abrangência e apresenta relativa simplicidade de utilização, foi apresentada pelo Instituto Internacional para o

Desenvolvimento Sustentável (IISD). A metodologia, chamada *Development Dividend Framework* (DDF), utiliza um conjunto de critérios de avaliação determinados para efetuar a quantificação dos projetos propostos ao MDL quanto sua contribuição ao desenvolvimento sustentável, permitindo sua comparação relativa.

Desta forma, o presente estudo, através da aplicação da matriz de avaliação da metodologia *Development Dividend Framework* (DDF) aos projetos de MDL aprovados no Brasil, buscou responder a seguinte pergunta de pesquisa: **como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo está contribuindo para a promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil?**

Para isto, foram propostos objetivos que permitiram direcionar a pesquisa para responder ao problema proposto. A seguir são apresentados estes objetivos, bem como sua relevância e validade. Nos demais capítulos são apresentados os conceitos que nortearam o estudo, os procedimentos metodológicos utilizados na construção deste trabalho, os resultados da pesquisa realizada, suas análises, bem como as considerações finais.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

O presente estudo tem por objetivo geral efetuar a análise da contribuição dos projetos de MDL ao desenvolvimento sustentável no Brasil, utilizando como ferramenta de avaliação a metodologia *Development Dividend Framework* (DDF).

1.2.2 Objetivos Específicos

Para a obtenção do objetivo geral proposto foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Identificar e caracterizar a distribuição dos projetos de MDL no Brasil e no mundo;
- Caracterizar o perfil dos projetos de MDL aprovados no Brasil;
- Quantificar, utilizando a metodologia *Development Dividend Framework* (DDF), a contribuição para o desenvolvimento sustentável dos projetos de MDL no Brasil;
- Avaliar a contribuição dos projetos de MDL à promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil.

1.3 JUSTIFICATIVA

A mudança no clima global, resultante da alteração na composição química da atmosfera, representa, em termos científico, econômico e político, um dos maiores desafios ambientais do século XXI. Além das inúmeras variáveis envolvidas, as mudanças climáticas se relacionam com diversas áreas do conhecimento, como a física, a química, a sociologia, a biologia, a engenharia, a meteorologia, a ecologia, a filosofia, a economia, o direito e a administração de empresas, dentre outras. Neste sentido, a questão apresenta-se como prioritária e de fundamental relevância ao estudo científico.

A abordagem do MDL é especificamente importante ao Brasil uma vez que, apesar do país hospedar o segundo maior número de atividades de projeto de MDL, com 16,07% do total de projetos registrados na Organização das Nações Unidas (UNFCCC, 2007), sua regulamentação e as conseqüências de sua implantação são praticamente desconhecidas pela sociedade brasileira e pelas organizações em geral.

Além disto, a contribuição que os projetos de MDL vêm realizando em relação ao desenvolvimento sustentável constitui-se em uma incógnita. Isto se deve ao fato do procedimento adotado pela Autoridade Nacional Designada do Brasil, para a aprovação dos projetos propostos, consistir em uma avaliação subjetiva, baseada em um questionário contendo cinco critérios qualitativos, que o proponente deve apresentar justificando a contribuição das atividades do projeto ao desenvolvimento sustentável.

Dentro deste cenário, o presente estudo apresenta relevância prática ao proporcionar aos administradores de empresas públicas e privadas brasileiras uma visão geral das oportunidades e procedimentos regulamentados para o desenvolvimento, aprovação e comercialização de Reduções Certificadas de Emissão (CER), a partir de atividades de projeto de MDL.

Além disto, a pesquisa contribui com os diversos atores envolvidos no mercado de carbono, proponentes de projeto, Países hospedeiros, compradores e organizações não governamentais internacionais, ao utilizar, auxiliando em seu desenvolvimento, a metodologia *Development Dividend Framework* para a quantificação da contribuição das atividades de projeto de MDL às dimensões econômica, social e ambiental do desenvolvimento sustentável.

Ao utilizar uma metodologia em desenvolvimento a pesquisa apresenta importante contribuição ao enriquecimento do debate teórico, trazendo informações para seu aprimoramento e difusão. Por outro lado, sua relevância teórica é justificada pela constatação de que apesar dos esforços do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e de algumas entidades envolvidas com o tema das mudanças climáticas, há uma carência de publicações nacionais, acadêmicas ou não, que contenham informações sobre o MDL e o mercado de carbono.

No âmbito da administração de empresas esta carência na discussão dos benefícios e limitações do novo e emergente mercado de créditos de carbono é constatada pelo limitado número de artigos e trabalhos científicos realizados neste campo. A título de exemplo, observando-se os últimos anos de publicações no principal evento da área, o EnANPAD – Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, a questão climática, especificamente relacionada ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, foi abordada pela primeira vez em um artigo publicado em 2002. Em sua última edição, realizada na cidade de Salvador, na Bahia, em 2006, apenas quatro artigos abordavam a questão, e destes apenas um vinculando, em estudo de caso, desenvolvimento sustentável com o MDL.

Assim, o tema escolhido atende aos critérios definidos por Castro (1978) para a pesquisa científica, ser original, importante e viável. Sua importância está ligada ao fato do tema abordar “[...] uma questão que polariza ou afeta um segmento substancial da sociedade.” (CASTRO 1978, p. 56). A originalidade do tema é demonstrada pela constatação da carência

de estudos na área e pela utilização de uma nova metodologia proposta para a análise da contribuição de projetos de MDL ao desenvolvimento sustentável. Finalmente, a viabilidade da pesquisa é garantida pela limitação temporal, com recorte transversal. Desta forma, os resultados obtidos são válidos ao estarem restritos ao estudo de caso de onde os dados foram coletados.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho é composto de cinco capítulos, sendo o primeiro dedicado a introdução do estudo, sua contextualização e a definição do tema e problema de pesquisa. Ainda neste capítulo foram estabelecidos os objetivos perseguidos com a pesquisa, sua relevância em termos teórico e prático, vinculada à carência de estudos na área, ao crescente interesse que o assunto vem recebendo e a necessidade apontada de desenvolvimento de uma metodologia de caráter internacional para a mensuração da contribuição ao desenvolvimento sustentável das atividades de projeto de MDL.

O segundo capítulo, formado pela fundamentação teórica, é composto por quatro seções. A primeira seção apresenta a questão ambiental global e a busca pelo desenvolvimento sustentável, apresentando seu conceito e princípios, segundo a posição de vários autores. Os indicadores de sustentabilidade são conceituados como a forma de mensuração do desenvolvimento sustentável, sendo definidas as dimensões econômica, social e ambiental, utilizadas na operacionalização da pesquisa. Finalmente o conceito de tecnologias limpas é apresentado como a ferramenta para a construção da sustentabilidade.

Na segunda seção é caracterizada a mudança climática advinda do aumento do efeito estufa, originado das atividades humanas, e apresentada a busca de solução para o problema

encontrado, ou seja, a obtenção de uma convenção das Nações Unidas sobre a mudança climática e seu desdobramento no Protocolo de Quioto.

Na terceira seção foi detalhado o mecanismo de implementação conjunta chamado de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), foco da pesquisa. Deste mecanismo, foi descrito seu princípio legal, critérios de elegibilidade, procedimentos de apresentação e aprovação de projetos, chamado de ciclo de projeto, e a formação do mercado de carbono, onde as Reduções Certificadas de Emissão são comercializadas.

A quarta e última seção deste capítulo aborda a relação entre os dois conceitos que perfazem o objetivo da pesquisa, o MDL e a promoção do desenvolvimento sustentável, evidenciando as metodologias atualmente utilizadas pelos Países para a aprovação dos projetos propostos segundo este critério. O capítulo se encerra com a apresentação da metodologia DDF, utilizada para a coleta e análise dos dados da pesquisa.

O capítulo três foi reservado à descrição dos procedimentos metodológicos adotados para a pesquisa, garantindo sua validade científica e a confiabilidade dos resultados encontrados. Neste foram abordadas a caracterização e a delimitação da pesquisa, além da descrição da técnica adotada para a coleta e a análise dos dados.

No capítulo quatro encontram-se as análises dos resultados, atendendo aos objetivos propostos. Assim, inicialmente foi identificada e caracterizada a distribuição dos projetos de MDL desenvolvidos no Brasil e no mundo, em seguida caracterizou-se o perfil dos projetos aprovados no Brasil até a data de realização da pesquisa. Deste modo partiu-se para a quantificação da contribuição à promoção do desenvolvimento sustentável pelos projetos de MDL aprovados no Brasil, utilizando para isto a matriz de critérios da metodologia DDF. Finalmente foram avaliados os resultados obtidos quanto à contribuição dos projetos de MDL ao desenvolvimento sustentável.

As considerações finais foram reservadas ao capítulo cinco. Neste são encontradas as conclusões do estudo e as recomendações efetuadas no sentido de auxiliar à obtenção do desenvolvimento sustentável através do MDL e para o aprimoramento da metodologia *Development Dividend Framework*.

A partir de então são encontradas as referências de obras e autores consultados para a realização deste trabalho, o apêndice com a planilha de resultados da aplicação da matriz DDF aos projetos de MDL aprovados no Brasil e os anexos contendo subsídios para a realização de novos estudos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao abordar a importância do referencial teórico, Minayo et al (1998) afirma que este deve ser “[...] sintético e objetivo, estabelecendo, primordialmente, um diálogo entre a teoria e o problema a ser investigado.” (MINAYO et al 1998, p. 40).

Assim, este capítulo visa proporcionar o embasamento teórico necessário à análise dos dados da pesquisa, apresentando os conceitos e as posições de alguns autores, selecionados em relação à sua relevância aos temas do estudo.

2.1 A QUESTÃO AMBIENTAL E A BUSCA PELO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Nesta seção são apresentadas a posição dos diversos autores a respeito dos princípios e conceitos que envolvem os problemas ambientais, a busca pelo desenvolvimento sustentável e as formas utilizadas para alcançá-lo.

Para isto é abordado o antecedente histórico da questão ambiental e a construção do conceito de desenvolvimento sustentável, apresentando as formas utilizadas para tentar medi-lo, e finalmente os meios utilizados para sua concretização, via o uso de tecnologias limpas.

2.1.1 Problemas Ambientais Globais

Segundo Yu (2004), os problemas ambientais são classificados em dois grandes grupos, a depredação dos ecossistemas, acarretando na perda de diversidade biológica, e a contaminação ambiental ou poluição.

Para Valle (1995, p. 7), a poluição, entendida como “[...] toda a ação ou emissão do homem que, através da descarga de material ou energia, atuam sobre as águas, o solo e o ar,

causando desequilíbrio nocivo a curto ou em longo prazo [...]”, traz como um dos principais problemas global a alteração no efeito estufa que regula o clima da terra. Esta relação com a questão global é abordada por Lora (2000), que aponta três problemas ambientais de caráter global, a chuva ácida, a destruição na camada de ozônio que protege a terra da radiação ultravioleta solar, e as mudanças climáticas causadas pelo aumento no efeito estufa.

Apesar desta preocupação atual com o meio ambiente, a degradação da qualidade ambiental não é um evento novo, vem acompanhando a humanidade desde que ela começou a andar pela terra. Segundo Lora (2000), os primeiros impactos negativos do homem sobre o meio ambiente estão associados ao domínio e utilização do fogo, criando a primeira fonte significativa de poluição do ar, e à salinização e esgotamento de terras agrícolas. Ao longo da história, inúmeros outros problemas ambientais, associados às precárias condições sanitárias das cidades, afetaram a saúde e o bem-estar das pessoas, além de terem causado consideráveis prejuízos às atividades econômicas.

Entretanto, Lora (2000) aponta dois momentos emblemáticos de intensificação da degradação do meio ambiente. O primeiro está relacionado com o processo de concentração urbana e industrialização, ocasionados pela Revolução Industrial do século XIX, e o segundo ao ‘boom’ econômico dos Países industrializados e a conseqüente explosão do consumo, verificado após a segunda guerra mundial.

Mesmo assim, até a década de 1960 a preocupação com a qualidade ambiental era considerada incompatível com o desenvolvimento, exclusivamente relacionado com o crescimento econômico. Para o pensamento dominante da época, a poluição e a degradação do meio ambiente eram conseqüências inevitáveis do desenvolvimento industrial e econômico. Os problemas ambientais eram localizados e as ações adotadas para coibí-los eram de natureza corretiva e repressiva, “[...] por meio de proibições, multas e atividades de controle pontual de poluição.” (SOUZA, 2000, p. 01).

Uma série de acidentes industriais graves e derramamentos de quantidades consideráveis de petróleo no mar, ocorridos a partir do final da década de 1960 (Quadro 1), fizeram com que os problemas ambientais passassem a ganhar uma dimensão internacional, levando a um questionamento sobre as consequências do modelo de desenvolvimento até então adotado.

Quadro 1 – Retrospectiva da história ambiental recente

| | EPISÓDIO DE POLUIÇÃO | REUNIÕES E DOCUMENTOS | COMENTÁRIOS |
|------|--|--|---|
| 1960 | Poluição com mercúrio na baía de Minamata; Acidente do navio petroleiro Torrey Canon; | Criação da EPA; Publicação do estudo "Limits to Growth"; | Primeiros movimentos ambientalistas |
| 1970 | Vazamento de dioxinas em Seveso; Acidente com o navio petroleiro Amoco Cadiz; Acidente na central nuclear Three Mile Island; | Primeiro selo ecológico (<i>Blauer Engel</i>); | Uso racional da energia; Fontes renováveis; Valorização energética de resíduos; |
| 1980 | Acidente na planta de pesticide da Union Carbide em Bophal; Acidente na central nuclear de Chernobil; Acidente no navio petroleiro Exxon Valdez; | Relatório Brundtland; Protocolo de Montreal; Primeiro informe do IPCC; Convenção de Basiléia; | Desenvolvimento sustentável; Legislação Ambiental (EIA/RIMA); Superfund; Globalização das questões ambientais; |
| 1990 | Guerra do Golfo; | CNUMAD – Rio 92; BS 7750; ISO 14000; Protocolo de Quioto; | Prevenção da poluição; Gerenciamento ambiental; Qualidade ambiental; Ecologia industrial; |

Fonte: Adaptado de Lora (2000)

Deste modo, desenvolvimento econômico e proteção ambiental passam a ser percebidos como completamente antagônicos, aparecendo dois pensamentos opostos. Os defensores do crescimento econômico, por um lado, afirmavam-no como forma de redução da

pobreza e da diferença de renda per capital entre os Países do centro e os da periferia da economia mundo.

De outro lado estavam aqueles que pregavam o apocalipse em consequência do esgotamento dos recursos naturais e da poluição excessiva. Conforme sua visão, o grande vilão a ser combatido era o exponencial crescimento do consumo de bens materiais nos Países desenvolvidos.

Para os defensores do crescimento econômico este discurso ecológico era visto como um mero capricho de burgueses ociosos ou mais um obstáculo ao avanço dos Países do hemisfério sul em promover sua industrialização e consequentemente alcançarem a redução de sua pobreza (esta inclusive era a posição defendida pelo Brasil na época). Os desenvolvimentistas afirmavam que a degradação ambiental, entendida como externalidade do crescimento econômico, seria sempre resolvida mediante o desenvolvimento de novas inovações técnicas e melhoria nos sistemas de gestão (SOUZA, 2000).

Visando resolver o conflito ideológico, buscando apontar a verdadeira situação em que se encontrava o mundo, cientistas, economistas e altos funcionários governamentais de diferentes Países se reuniram em Roma, em abril de 1968, atendendo a solicitação da Organização das Nações Unidas (ONU), para realizar estudos sobre a relação entre as catástrofes ambientais ocasionadas pela poluição e o processo de desenvolvimento adotado pela sociedade.

Conhecido como Clube de Roma, este grupo chegou à constatação de que a sustentabilidade do planeta estava gravemente abalada. A demanda por recursos naturais, bem como a geração de resíduos proveniente do imenso sistema de produção estariam incompatíveis com a capacidade de reposição de recursos naturais e de absorção dos resíduos dessa produção pelo planeta.

Em seu primeiro relatório, intitulado Limites para o Crescimento, publicado em 1972, o Clube de Roma fez sombrias projeções sobre o futuro da humanidade, alertando que, se as tendências de industrialização, crescimento da população, poluição, produção de alimentos e diminuição de recursos naturais, fossem mantidas, os limites de crescimento no planeta seriam alcançados dentro de no máximo cem anos (MEADOWS et al, 1978).

Este relatório representa um marco para a questão ambiental. A partir dele uma mudança profunda passa a acontecer na forma como as pessoas percebiam o meio ambiente. A percepção da crise ecológica levou a constatação de que a degradação ambiental é um sintoma de uma crise civilizatória, “[...] marcada pelo modelo de modernidade regido pelo predomínio do desenvolvimento da razão tecnológica sobre a organização da natureza.” (LEFF 2001, p. 17).

Argumento semelhante foi utilizado por Sachs (1993) para defender a construção de outro modelo de desenvolvimento, afirmando que existe um círculo vicioso entre pobreza e degradação ambiental e que esta situação é perpetuada pelo modelo capitalista neoclássico de crescimento econômico. Modelo este que passou a ser chamado de mau desenvolvimento (SACHS, 1993).

Com isto, passa-se a perceber que os problemas ambientais relacionavam-se ao estágio de desenvolvimento econômico dos Países. Por um lado existiam problemas associados à pobreza, como a falta de saneamento e a degradação do solo e dos recursos naturais, enquanto outros decorriam do aumento da atividade econômica, como a poluição decorrente da produção industrial e da geração e uso de energia (BRUNDTLAND, 1991).

2.1.2 A Busca pelo Desenvolvimento Sustentável

A preocupação com o meio ambiente passa a fazer parte da agenda política mundial nas discussões relativas ao desenvolvimento. Segundo Novaes (2006), esta preocupação foi verificada pela primeira vez durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, celebrada em Estocolmo, em 1972.

Embora fortemente influenciada pelas projeções realizadas pelo relatório do Clube de Roma, a Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, mais comumente chamada de Declaração de Estocolmo, estabeleceu um caminho intermediário entre a crença na solução de todos os problemas ambientais através do uso da inovação tecnológica e o pessimismo apocalíptico do esgotamento dos recursos naturais (NOVAES, 2006).

Em seus 26 princípios, a Declaração de Estocolmo mostra a necessidade e a possibilidade de serem projetadas e implementadas estratégias ambientalmente adequadas visando a promoção de um desenvolvimento social e econômico equitativo.

Para Montibeller Filho (2004), a preocupação com o meio ambiente, aliada à constatação da necessária melhoria das condições socioeconômicas da população, fez surgir o conceito de eco-desenvolvimento, centrando sua abordagem na satisfação das necessidades fundamentais das populações e na busca do desenvolvimento de um país ou região a partir de suas próprias potencialidades.

O enfoque do eco-desenvolvimento, conforme aponta Sachs (1986), surgiu a partir da necessidade de adoção de um estilo de desenvolvimento capaz de compatibilizar eficiência econômica, prudência ecológica e equidade social. Sachs (1986) elenca seis princípios básicos que devem nortear o eco-desenvolvimento:

- A satisfação das necessidades básicas;
- A solidariedade com as gerações futuras;

- A participação da população envolvida;
- A preservação dos recursos naturais e do meio ambiente em geral;
- A elaboração de um sistema social que garanta emprego, segurança social e respeito a outras culturas; e,
- A implementação de programas de educação.

Paralelamente às discussões em torno do conceito de eco-desenvolvimento e apoiado na possibilidade de compatibilizar crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ecológico, é publicado em 1987, sob o título *Nosso Futuro Comum*, o relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), também conhecido como Relatório Brundtland.

Neste relatório é lançado o conceito de desenvolvimento sustentável. Definido como “[...] aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de responder às suas necessidades[...]” (BRUNDTLAND, 1991 p. 46), o desenvolvimento sustentável contém dois conceitos-chave: a satisfação das necessidades básicas da população e a solidariedade para com as futuras gerações (IISD; UNEP, 2005). Van Bellen (2005) aponta ainda a idéia de limitação contida na definição do desenvolvimento sustentável, “[...] imposta pelo estado da tecnologia e de organização social para atender às necessidades do presente e do futuro.” (VAN BELLEN, 2005, p. 24).

Para Schenini (1999, p. 35), o desenvolvimento sustentável se firma em três pilares básicos, “[...] o crescimento econômico, a equidade social e o equilíbrio ecológico, sendo todos imbuídos do mesmo espírito holístico de harmonia e responsabilidade comum.” Nesta mesma linha de pensamento, Barbieri (1997) considera o desenvolvimento sustentável como uma forma mais abrangente de buscar soluções para os problemas globais, não se reduzindo apenas à degradação do ambiente físico e biológico, mas também incorporando dimensões

sociais, políticas e culturais. Já para Sachs (1993, p. 14) devem ser consideradas cinco dimensões principais para a sustentabilidade:

- a) Dimensão social – visa a criação de postos de trabalho que permitam renda individual adequada à melhor condição de vida, à melhor qualificação profissional, e a produção de bens dirigidos prioritariamente às necessidades básicas das populações;
- b) Dimensão econômica – visa um fluxo permanente de investimentos públicos e privados, o manejo eficiente dos recursos e a absorção pela empresa dos custos ambientais;
- c) Dimensão ecológica – tem como premissa produzir respeitando os ciclos ecológicos dos ecossistemas, dando prioridade à produção de biomassa e à industrialização de insumos naturais renováveis, busca a redução de intensidade energética e conservação de energia, assim como o uso de tecnologias limpas;
- d) Dimensão geográfica/espacial – busca uma descentralização espacial, desconcentração e democratização local e regional do poder e uma relação cidade campo equilibrada; e,
- e) Dimensão cultural – procura soluções adaptadas a cada ecossistema, assim como respeito a formação cultural comunitária.

Vários autores acrescentam outras dimensões de sustentabilidade. Buarque (2002) considera a existência da dimensão tecnológica, enquanto Boff (1999) acrescenta a dimensão espiritual. Guimarães (apud AGENDA 21 BRASILEIRA, 2002) diferencia a dimensão ecológica, entendida por ele como o uso racional do estoque de recursos naturais, da dimensão ambiental, que é a capacidade de suporte da natureza absorver e superar as

intervenções humanas. Já para Bossel (1999) a sustentabilidade deve abordar nove dimensões: material, ambiental, social, ecológica, econômica, legal, cultural, política e psicológica.

Entretanto, as diversas dimensões propostas para o estudo da sustentabilidade podem ser sintetizadas numa visão tridimensional (social, econômica e ambiental), a exemplo do que é utilizado por muitas entidades internacionais, como Banco Mundial e UNESCO, por exemplo, que vêem o conceito de desenvolvimento sustentável combinando eficiência econômica com justiça social e prudência ecológica (BRÜSEKE, 1995).

Na dimensão social a principal preocupação para o desenvolvimento sustentável é com o bem estar humano e com a qualidade de vida (SACHS, 1997). O desenvolvimento deve proporcionar distribuição igualitária de renda e melhoria na qualidade de vida das populações.

A gestão eficiente dos recursos e um fluxo regular do investimento público e privado são as características apontadas para a sustentabilidade econômica (SACHS, 1993). Ou conforme acrescenta Van Bellen (2005), através da perspectiva econômica, a sustentabilidade está associada com uma eficiente alocação e distribuição dos recursos em uma escala apropriada.

A perspectiva ambiental da sustentabilidade está relacionada à manutenção dos estoques de capital natural incorporados às atividades produtivas e aos impactos das atividades humanas sobre o meio ambiente. Para Sachs (1993), esta dimensão é alcançada através da intensificação na utilização do potencial dos diversos ecossistemas para propósitos socialmente válidos; da limitação do consumo e substituição de combustíveis fósseis por recursos ou fontes renováveis; pela redução do volume de resíduos, por meio da conservação de energia e reciclagem de recursos; pela autolimitação do consumo material; pela intensificação da pesquisa em tecnologias limpas; e, pela definição de regras para uma adequada proteção ambiental.

Contrastando com esta visão otimista em relação ao desenvolvimento sustentável, diversos autores surgiram contestando sua proposta. Para Filippim (2005), por exemplo, o conceito de desenvolvimento sustentável é uma moderação em relação ao de eco-desenvolvimento, uma vez que volta a focar sua atenção no crescimento econômico, diminuindo a crítica ao estilo de consumo e de exploração verificados no sistema capitalista. Segundo o autor, a preocupação ambiental associada ao conceito de desenvolvimento sustentável “[...] deve-se ao seu valor de uso e não como um bem em si mesmo.” (FILIPPIM 2005, p. 54).

Além disto, o desenvolvimento sustentável recria a idéia de que os problemas advindos do modelo econômico (pobreza, exclusão e degradação ambiental) podem ser equacionados através do avanço tecnológico e do bom gerenciamento. Idéia esta que foi lançada por Brundtland (1991), quando afirma que tanto a tecnologia quanto a organização social podem ser geridas e aprimoradas a fim de proporcionar uma nova era de desenvolvimento.

Apesar de reconhecer a moderação, ou omissão quanto a crítica ao modo de vida e de produção da sociedade industrial dos Países desenvolvidos, Brüseke (1995), entende que o conceito de desenvolvimento sustentável é mais realista que o de eco-desenvolvimento. Para o autor, a idéia do desenvolvimento a partir das próprias potencialidades e, principalmente, a negação ao crescimento econômico, propagadas pelo eco-desenvolvimento, não podem resultar na redução da pobreza mundial, pelo contrário, tenderiam a aumentá-la.

Donaire (1999), por outro lado, observa que o sistema capitalista, criado e imposto pelos Países desenvolvidos, apesar do visível sucesso econômico, não foi capaz de resolver os principais problemas de caráter social, tais como redução da miséria, poluição ambiental, divisão justa da renda, entre outros. Nesta mesma linha, Montibeller Filho (2004) defende que a conquista do desenvolvimento sustentável é um mito, pois, apesar de contribuir para a

redução dos efeitos sócio-ambientais, o sistema capitalista de mercado não consegue superar a contradição fundamental de tender a apropriar-se de forma degenerativa dos recursos naturais e do meio ambiente.

Já para Boff (1999), a questão não é impedir, mas mudar o modelo de desenvolvimento adotado, uma vez que “[...] não existe desenvolvimento em si, mas sim uma sociedade que opta pelo desenvolvimento que quer e que precisa”. Desta forma, a busca deveria ser por uma “[...] sociedade sustentável ou de um planeta sustentável como pré-condições indispensáveis para um desenvolvimento verdadeiramente integral.” (BOFF, 1999, p. 137). Visão compartilhada por Van Bellen (2005), para quem o desenvolvimento sustentável deve levar a sociedade a pensar em termos de longo prazo, reconhecendo seu lugar dentro da biosfera e a inadequação do atual estado da atividade humana para preencher as necessidades atuais e futuras.

Talvez a esta nova configuração social tenha se referido Guerreiro Ramos (1989) quando apresentou a teoria da delimitação dos sistemas sociais, defendendo a necessidade de “[...] uma visão da sociedade como sendo constituída de uma variedade de enclaves (dos quais o mercado é apenas um), onde o homem se empenha em tipos nitidamente diferentes, embora verdadeiramente integrativos, de atividades substantivas; um sistema de governo social capaz de formular e implementar as políticas e decisões distributivas requeridas para a promoção do tipo ótimo de transações entre tais enclaves sociais.” (GUERREIRO RAMOS, 1989, p.140).

Desta forma, apesar de ser um conceito ainda em construção, envolvendo algumas ambigüidades e falta de consenso, para Baroni (1992, p. 23) a questão que se coloca não é mais a “[...] contradição entre desenvolvimento e preocupação ambiental e sim como o desenvolvimento sustentável pode ser alcançado”.

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), também conhecida como Rio-92, realizada em junho de 1992, em sua

declaração de princípios buscou adotar um compromisso mundial visando equilibrar as necessidades econômicas, sociais e ambientais das gerações presentes e futuras, firmando as bases para a promoção do desenvolvimento sustentável. Os resultados desta Conferência foram duas Convenções, uma sobre o Clima e outra sobre Biodiversidade, uma Declaração sobre Florestas e dois documentos de natureza política que endossam o conceito fundamental de desenvolvimento sustentável: a Declaração do Rio e a Agenda 21.

A Declaração do Rio trouxe um conjunto de princípios fundamentais para a obtenção do desenvolvimento sustentável. Destes, destacam-se: “o princípio da prevenção; princípio da cooperação; princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas; princípio da participação; e o princípio do poluidor-pagador.” (IISD, UNEP, 2005, p. 11).

Além disto, a CNUMAD estabeleceu objetivos concretos de sustentabilidade com a adoção da Agenda 21, que apresenta um plano de ação para ser adotado em todas as áreas em que a ação humana impacta o meio ambiente.

A Agenda 21 é um processo de desenvolvimento de políticas e ações estratégicas para a promoção do desenvolvimento sustentável, através da construção de parcerias entre autoridades locais, comunidade e outros setores em sua implementação (AGENDA 21 BRASILEIRA, 2002).

2.1.3 Indicadores de sustentabilidade

Outra contribuição importante da Agenda 21 foi a idéia de desenvolver indicadores para mensurar, monitorar e avaliar o desenvolvimento sustentável, definindo padrões de sustentabilidade que considerassem aspectos ambientais, econômicos, sociais, éticos e culturais.

Em seu capítulo 40, a Agenda 21 recomendou à ONU que trabalhasse em conjunto com outras organizações internacionais visando a elaboração de um conjunto harmonizado de indicadores de desenvolvimento sustentável. Segundo este documento:

[...] os indicadores comumente utilizados, como o produto nacional bruto (PNB) e as medições dos fluxos individuais de poluição ou de recursos, não dão indicações adequadas de sustentabilidade. Os métodos de avaliação das interações entre diferentes parâmetros setoriais ambientais, demográficos, sociais e de desenvolvimento não estão suficientemente desenvolvidos ou aplicados. É preciso desenvolver indicadores do desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para a tomada de decisões em todos os níveis e que contribuam para uma sustentabilidade auto-regulada dos sistemas integrados de meio ambiente e desenvolvimento. (Agenda 21, 2000 – cap. 40).

Definido como um parâmetro ou um valor derivado de outros parâmetros que proporcionam informação sobre um fenômeno, um indicador tem significado que se estende além das propriedades associadas ao valor do parâmetro em uso (OECD, 1993). Para Marzall e Almeida (2007), um indicador é uma ferramenta que permite a aquisição de informações sobre uma dada realidade, obtida através da síntese de diversas informações e da retenção apenas do que é essencial dos aspectos analisados. Desta forma, para o autor os indicadores têm a propriedade de servir como um instrumento de previsão e de planejamento.

Segundo Van Bellen (2005), inúmeros indicadores de sustentabilidade vêm sendo propostos com o objetivo de medir, monitorar e avaliar a sustentabilidade do processo de desenvolvimento. As principais ferramentas de avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento, atualmente utilizadas, segundo a visão de Van Bellen (2005), são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 – Principais indicadores de desenvolvimento sustentável

| | |
|--|---|
| <u>PSR (Pressure/State/Response)</u> | – OECD – Organization for Economic Cooperation and Development |
| <u>DSR (Driving-Force/State/Response)</u> | – UN – CSD – United Nations Commission on Sustainable Development |
| <u>GPI - Genuine Progress Indicator</u> | – Cobb |
| <u>HDI - Human Development Index</u> | – UNDP – United Nations Development Programme |
| <u>MIPS - Material Input per Service</u> | – Wuppertal Institut Germany |
| <u>DS - Dashboard of Sustainability</u> | – International Institut for Sustainable Development – Canadá |
| <u>EFM - Ecological Footprint Model</u> | – Wackernagel and Rees |
| <u>BS - Barometer of Sustainability</u> | – IUCN – Prescott – Allen |
| <u>SBO - System Basic Orientors</u> | – Bossel – Kassel University |
| <u>Wealth of Nations</u> | – World Bank |
| <u>SEEA – System of Integrating Environment and Economic</u> | – United Nations Statistical Division |
| <u>NRTEE – National Round Table on the Environment and Economy</u> | – Human/Ecosystem Approach – Canadá |
| <u>PPI - Policy Performance Indicator</u> | – Holland |
| <u>IWGSD - Interagency Working Group on Sustainable Development Indicators</u> | – U.S. President Council on Sustainable Development Indicator Set |
| <u>EE - Eco Efficiency</u> | – WBCSD – World Business Council on Sustainable Development |
| <u>SPI - Sustainable Process Index</u> | – Institute of Chemical Engineering – Graz University |
| <u>EIP - European Indices Project</u> | – Eurostat |
| <u>ESI - Environmental Sustainability Index</u> | – World Economic Forum |

Fonte: Van Bellen (2002)

Contudo, diversos autores afirmam que, no caso dos indicadores de sustentabilidade, o debate está apenas iniciando visto não haver uma fórmula para avaliar o que é insustentável. Van Bellen (2005), neste sentido, comenta sobre a dificuldade em se formular uma definição única e de consenso sobre o que vem a ser o desenvolvimento sustentável e consequentemente de como medir a sustentabilidade.

Um primeiro aspecto destacado nas críticas é que os indicadores de sustentabilidade, diferentemente dos indicadores tradicionais de desempenho social, econômico e ambiental, que medem as mudanças de um aspecto independentemente dos demais, requerem uma visão integrada, mostrando as inter-relações existentes entre a economia, o meio ambiente e a sociedade (SUSTAINABLE MEASURES, 2006). Para os críticos não é possível a um conjunto de critérios focados apenas em uma dimensão abarcar a sustentabilidade do desenvolvimento. Uma visão da interdependência entre os critérios de avaliação que devem estar presentes nos indicadores de sustentabilidade é mostrada na Figura 1.

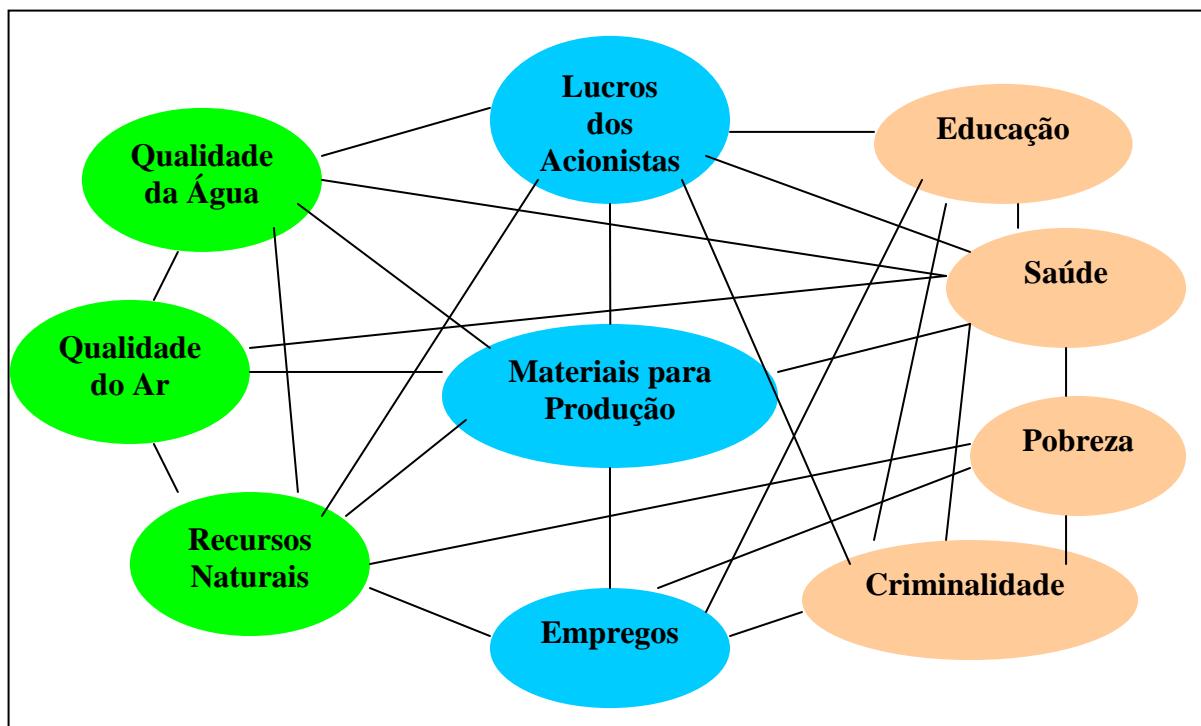


Figura 1 - Visão integrada dos indicadores de sustentabilidade.

Fonte: Adaptado de Sustainable Measures (2006)

Outro aspecto destacado nas críticas é apontado por Sachs (1989), para o qual a sustentabilidade constitui-se em um conceito dinâmico, que deve levar em conta as necessidades crescentes das populações, num contexto internacional em constante expansão. Desta forma, um conjunto de critérios tende a representar um dado momento, não sendo passível de serem extrapolados para condições futuras, onde a noção de sustentabilidade pode ser diferente.

Desta forma, conforme observado, apesar da importância dos indicadores de sustentabilidade como ferramenta de obtenção de informações para o monitoramento da realidade e a previsão de futuro, seu desenvolvimento ainda está em curso, pois ainda busca-se entender a sustentabilidade e como poder caracterizá-la. Assim, as propostas para os indicadores devem ainda ser testadas, corrigidas e adaptadas a novas realidades, num processo contínuo de avaliação e atualização.

2.1.4 Tecnologias limpas

Os anos da década de 1990 são caracterizados pelo envolvimento do setor empresarial com o movimento ambientalista, buscando “[...] aproveitar-se de um emergente mercado verde, que passa a valorizar ou impor ao produtor o cuidado ambiental.” (MONTIBELLER FILHO, 2004, p. 37). A partir de então, as organizações passam a adotar em seu discurso o desafio do desenvolvimento sustentável, reconhecendo e assumindo sua parcela de responsabilidade pelo contexto em que estão inseridas.

O caminho da sustentabilidade tem levado as empresas adotarem novos sistemas de gestão, que remetem à busca de estratégias para a construção de um desenvolvimento socialmente justo, ecologicamente prudente e economicamente eficaz. Com isto, são observados desde a adoção de modelos menos burocráticos e centralizadores de gestão, que permitem uma maior participação nas decisões por aqueles que estão diretamente envolvidos nos processos, até a adoção da responsabilidade social empresarial como forma de relação com a comunidade interna e externa à empresa (QUADROS, 2004).

Segundo Schenini (1999), esta tentativa de colocar em prática o desenvolvimento sustentável tem levado o setor empresarial a tomar medidas que “[...] provocam mudanças de paradigma, de valores e orientações em seus sistemas operacionais.” (SCHENINI, 1999, p. 39). Desta forma as empresas vêm adotando o uso de tecnologias limpas para buscar uma utilização mais racional dos recursos e evitar a poluição.

Entendendo tecnologia como um conjunto de conhecimentos que se aplicam as atividades visando maximizar benefícios, melhorias ou desempenhos, Schenini (1999) afirma que as tecnologias limpas são o caminho para se alcançar o desenvolvimento sustentável. Quando aplicadas aos processos de manufatura, as tecnologias limpas permitem a redução da quantidade de efluentes, que poluem o meio ambiente, e o uso mais racional para matérias primas e energia, conseguindo assim custos mais razoáveis.

O conceito de tecnologia limpa foi desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), significando, conforme Valle (2002), aplicar, de forma continuada, uma estratégia ambiental aos processos e produtos de uma indústria, com o objetivo de reduzir riscos ao meio ambiente e ao ser humano.

Para Schenini (1999) existe uma diferença entre as tecnologias limpas operacionais e gerenciais. Segundo este autor, as tecnologias limpas operacionais são aquelas que buscam proporcionar o uso racional dos recursos e a eliminação de desperdícios, reduzindo os custos. Além destas, podem ser identificadas tecnologias limpas gerenciais, reunindo modelos, métodos e ferramentas com o propósito de apoiar o gerenciamento empresarial. Com isto, as tecnologias limpas podem ser aplicáveis a qualquer atividade industrial, comercial ou de serviço, devendo ser escolhidas de acordo com o problema específico da empresa, independente do seu tamanho ou setor de atuação.

Desta forma, “[...] a função ambiental deixa de ser função exclusiva da produção para se tornar uma função da administração.” (MAIMON, 1996, p.25). Ou seja, as tecnologias limpas devem estar envolvidas no planejamento estratégico, desenvolvimento de rotinas de trabalho, cenários alternativos e como resultado, na determinação de metas e planos de ação.

Dentro do contexto das mudanças climáticas, as tecnologias limpas operacionais estão relacionadas com o aumento da eficiência energética, uso de fontes renováveis e atividades de reflorestamento, que proporcionam a redução de emissões ou o resgate de gases de efeito estufa. Por outro lado, os procedimentos envolvidos com negociação dos créditos de carbono, gerados pela implementação dos projetos de redução de emissões, e a gestão destes recursos dentro da perspectiva de promoção do desenvolvimento sustentável são ações de tecnologia limpa gerencial.

2.2 O REGIME CLIMÁTICO E A CONVENÇÃO DO CLIMA

A presente seção busca apresentar a questão global do clima, abordando as conclusões dos especialistas sobre o aumento do efeito estufa e suas previsões sobre as mudanças climáticas, além de apresentar o histórico da política internacional de combate à mudança climática, destacando a aprovação da Convenção Quadro sobre a Mudança no Clima e o Protocolo de Quioto.

2.2.1 O Efeito Estufa

É chamado de efeito estufa ao fenômeno físico natural, que existindo independentemente das atividades humanas e dos sistemas econômicos, é responsável pela manutenção de uma temperatura superficial na Terra propícia à vida.

O efeito estufa é causado pela presença de alguns gases na atmosfera terrestre, chamados gases de efeito estufa (GEE), que aprisionam, em forma de calor, parte da energia solar que a Terra recebe e que é refletida pela superfície do planeta. Sem o efeito estufa esta energia refletida pela superfície da Terra retornaria ao espaço.

A primeira descrição do efeito estufa foi realizada no início do século XVIII pelo filósofo natural francês Jean-Baptiste Fourier (CHRISTIANSON, 1999), que concebeu a Terra como uma estufa gigante que viabilizava a vida de plantas e animais. Entretanto, o primeiro a chamar a atenção sobre os possíveis impactos ambientais dos GEE foi o cientista sueco Svante Arrhenius, em 1896, ao determinar uma relação comparando a concentração atmosférica de gás carbônico com o efeito estufa (PEREIRA 2002).

Os GEE apesar de representarem menos de um décimo por cento da composição atmosférica terrestre, a qual consiste basicamente de oxigênio (21%) e nitrogênio (78%), desempenham um papel vital na manutenção da temperatura média no planeta, atualmente em aproximadamente 15°C positivo (PEREIRA 2002). Sem a presença do efeito estufa, a

temperatura da Terra seria cerca de 30 graus Celsius mais fria do que é hoje, sofrendo variações bruscas entre o dia e a noite, a exemplo do que ocorre na Lua.

A representação esquemática do efeito estufa, apresentada na Figura 2, mostra o balanço de energia no sistema terra-atmosfera. Quanto maior a concentração de GEE maior também é a capacidade de retenção de calor na atmosfera e consequentemente maior a temperatura na superfície da Terra.

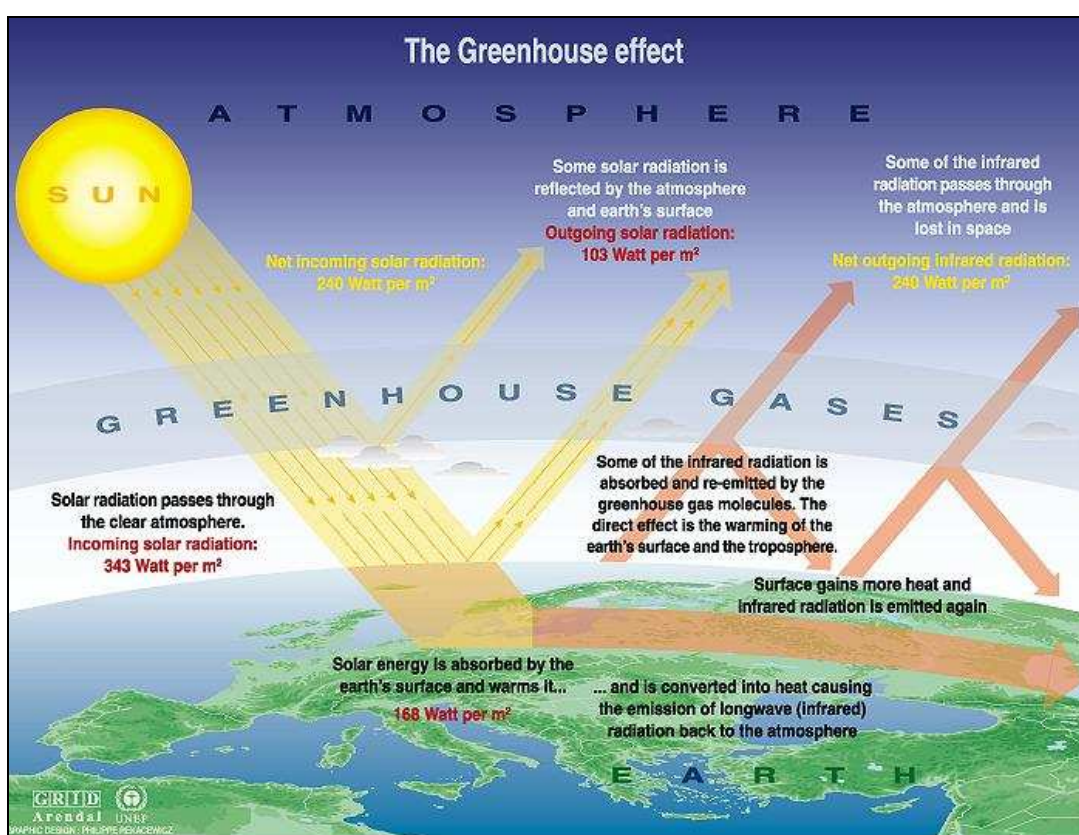


Figura 2 - Diagrama do efeito estufa.

Fonte: SAP-WGI, 1995.

Os principais gases de efeito estufa segundo são: o dióxido de carbono (CO₂), o vapor de água (H₂O), o metano (CH₄), o ozônio (O₃) e o óxido nitroso (N₂O) (IPCC, 1990). Destes, o vapor de água, por ser mais abundante na atmosfera, é o mais importante gás causador do efeito estufa, seguido pelo CO₂ que vem sendo lançado de maneira natural pelos vulcões ao longo da história da Terra.

Entretanto, é necessário distinguir o efeito estufa natural daquele acentuado pelas atividades humanas. Para efeito desta dissertação, o uso da expressão **efeito estufa** estará associado ao processo de aquecimento global provocado pelas emissões antropogênicas (geradas por ação do homem) de GEE.

O mais importante GEE originado das atividades humanas é o dióxido de carbono, emitido principalmente pelo uso intensivo dos combustíveis fósseis (carvão mineral, petróleo e gás natural) e pelo desmatamento e queimada em florestas tropicais. Yu (2004) aponta o CO₂ como responsável por 80% do efeito estufa causado pelo homem.

O crescimento econômico e demográfico, advindo da revolução industrial e verificado especialmente após a segunda guerra mundial, acelerou a emissão dos gases de efeito estufa. Estudos mostram que a concentração de dióxido de carbono na atmosfera teve um aumento de 31% desde 1750. Medições realizadas na estação de Mauna Loa, localizada no Havaí, revelam como as concentrações de CO₂ na atmosfera vem aumentando desde o início das medições em 1956. Segundo dados desta estação, atualmente a concentração de carbono atmosférico está em 379 partes por milhão contra uma concentração que não ultrapassava 278 ppm antes da revolução industrial (PEREIRA, 2002).

Outros gases de efeito estufa tiveram, também, suas concentrações atmosféricas aumentadas. Esta evolução na concentração atmosférica dos principais gases de efeito estufa é mostrada na Figura 3. O metano mais que dobrou sua concentração nos últimos 150 anos e o óxido nitroso teve sua concentração aumentada em cerca de 15% (TAR-WGI, 2001).

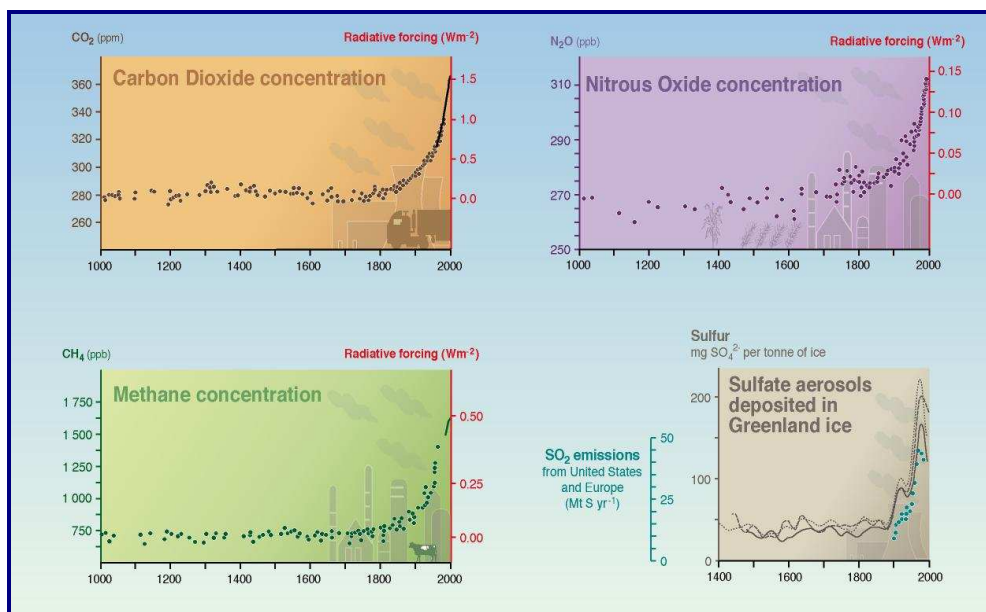


Figura 3 - Indicadores da influência humana na atmosfera.

Fonte: TAP-WGI, 2001

Além destes gases encontrados na natureza, novos gases que foram desenvolvidos pelo homem passaram a acentuar ainda mais o efeito estufa. Os principais gases sintéticos são os hidrofluorcarbonos (HFCs), os perfluorcarbonos (PFCs), o hexafluoreto de enxofre (SF₆), os clorofluorcarbonos (CFCs) e os hidroclorofluorcarbonos (HCHFCs) (MCT, 1996).

O Quadro 3 apresenta os principais gases de efeito estufa, a variação em sua concentração em relação ao período pré-revolução industrial, além do potencial de aquecimento global (GWP – *Global Warming Potential*), conforme determinado pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC).

O potencial de aquecimento global é a medida de como uma determinada quantidade de gás do efeito estufa contribui para o aquecimento global. É uma medida relativa, utilizada para uniformizar diferentes gases, que são transformados na unidade de dióxido de carbono equivalente (CO₂e), permitindo que sejam somados. O potencial de aquecimento global é calculado sobre um intervalo de tempo específico, sendo o apresentado no Quadro 3 referente ao horizonte de tempo de 100 anos.

Quadro 3 - Principais gases de efeito estufa.

| Gás de Efeito Estufa | | Fórmula | Concentração em 1840 | Concentração em 1994 | Tempo na atmosfera (semanas) | Potencial de aquecimento global |
|----------------------|---------|---|----------------------|----------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Gás carbônico | | CO ₂ | 278 ppmv* | 358 ppmv* | 1 | 1 |
| Metano | | CH ₄ | 700 ppbv** | 1721 ppbv** | 12 +/- 3 | 21 |
| Óxido de nitrogênio | | N ₂ O | 275 ppbv** | 311 ppbv** | 120 | 310 |
| CFC | HCFC-22 | C ₂ Cl ₂ F ₂ | 0 | 0,503 ppbv** | 102 | 6200-7100 |
| | CFC-12 | CH ₂ ClF ₂ | 0 | 0,105 ppbv** | 12 | 1300-1400 |
| Perfluorometano | | CF ₄ | 0 | 0,070 ppbv** | 50.000 | 6500 |
| Hexafluorossulfeto | | SF ₆ | 0 | 0,032 ppbv** | 3.200 | 23900 |

* ppmv=parte por milhão em volume ** ppbv= parte por bilhão em volume

Fonte: MCT (1996).

Antes de ser uma unanimidade, as discussões quanto às causas e conseqüências do aquecimento global envolvem ainda algumas dúvidas em termos da responsabilidade de cada país ou grupo de Países, incorrendo em questões políticas e de interesses econômicos. Alguns Países, numa visão distorcida, consideram que a mudança no clima poderia ser benéfica para a parte do planeta onde se encontram, enquanto outros preferem esperar por uma solução tecnológica a efetuar medidas que afetem sua economia.

Entretanto, suas implicações são claras em termos dos padrões de consumo e modelo de desenvolvimento adotado, a medida que a industrialização, ocorrida nos últimos 150 anos, se processou com base na queima de combustíveis fósseis, produzindo gases que comprovadamente contribuem para o aumento do efeito estufa. Segundo SAP-WGIII (1995), 75% do total de emissões de CO₂ é proveniente da queima de combustíveis fósseis e praticamente todo o resto de desmatamento e queimadas. O balanço mundial de emissão de GEE do ano de 2000, por setor e uso final é mostrado na Figura 4. Nesta é possível perceber a grande contribuição do setor de energia para o aumento da concentração de GEE.

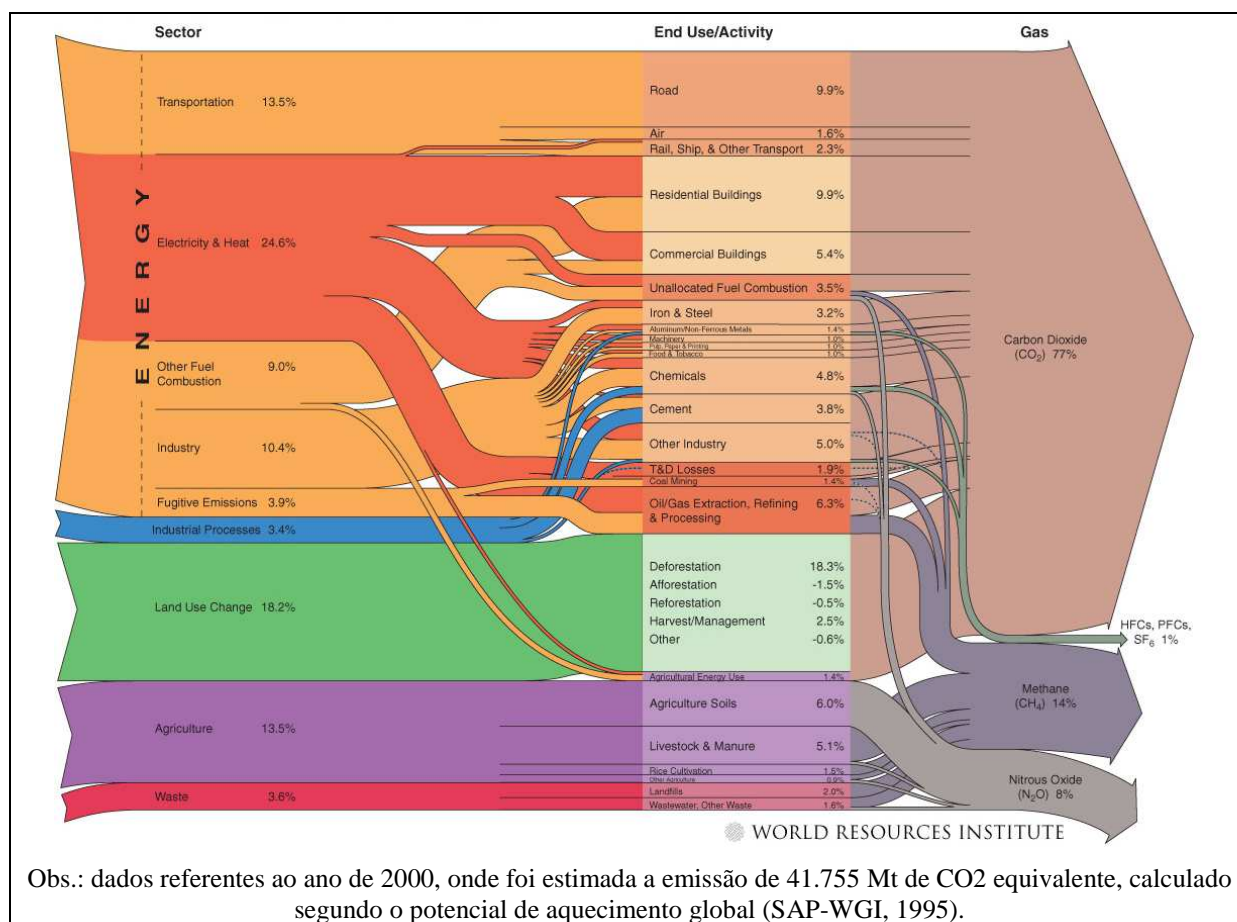


Figura 4 - Fluxo mundial de emissões de GEE.

Fonte: World Resources Institute (2007)

2.2.2 A Mudança Climática

Apesar de alguns autores já alertarem desde meados do século passado sobre a perigosa interferência humana sobre o sistema climático, a questão só entrou na pauta internacional na década de 1980 através do aumento da percepção dos problemas ambientais globais.

Em 1979, foi realizada pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) a primeira Conferência Climática Global. Esta conferência pela primeira vez expressou a grande preocupação com as consequências das mudanças climáticas sobre o bem-estar da humanidade, “[...] apelando à cooperação internacional para prever e prevenir as possíveis

consequências futuras das mudanças no clima sobre o desenvolvimento da sociedade humana” (IPCC, 2004, p. 2).

Em 1987, durante a décima Conferência da OMM, foi reconhecida a necessidade de ser desenvolvida uma base de dados com informações técnico-científica e sócio-econômica, que permitisse a avaliação dos riscos, impactos potenciais e opções para adaptação e mitigação da mudança do clima. Deste modo, a OMM juntamente com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente estabelece, em 1988, o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (*IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change*).

Para abordar a complexidade da questão, reunindo as maiores informações científicas disponível sobre as mudanças no clima, e buscando formular estratégias de resposta e adaptação, o IPCC estabeleceu três grupos de trabalho distintos: bases científicas; impactos, adaptação e vulnerabilidade; e, mitigação.

O primeiro grupo, conhecido como *Working Group I* (WGI), foi estabelecido com o objetivo de estudar os aspectos científicos do sistema climático e da mudança no clima. O *Working Group II* (WGII) busca avaliar a vulnerabilidade da humanidade e dos sistemas naturais às mudanças climáticas, suas consequências positivas e negativas e as opções para a adaptação necessária a estas consequências. O terceiro grupo (WGIII) busca analisar as possibilidades de limitação de emissão de GEE e de mitigação da mudança climática e as consequências destas medidas do ponto de vista sócio-econômico (IPCC, 2004).

O primeiro relatório de avaliação (*First Assessment Report*), publicado pelo IPCC em 1990, demonstrou que a intensificação da emissão de GEE de origem antrópica é a principal causa do aumento da temperatura na Terra, afirmando ainda que a mudança climática representa de fato uma ameaça à humanidade. Com isto, o primeiro relatório de avaliação do IPCC conclama as nações pela adoção de um tratado internacional que buscasse soluções ao problema (IPCC, 1990).

Segundo dados do IPCC, durante o último século nosso planeta sofreu um aumento na temperatura média de aproximadamente 0,6°C, o maior verificado nos últimos 1000 anos. Além disto, a década de 1990 foi apontada como a mais quente da segunda metade do século XX (TAP-WGI, 2001). Para demonstrar o tamanho do problema que a humanidade terá que enfrentar, os cientistas do IPCC, tomando como base diversos cenários, estimam que devido as atividades humanas, no ano de 2100 as concentrações de GEE podem chegar a valores entre 540 e 970 partes por milhão. Em consequência, as temperaturas médias mundiais podem aumentar entre 0,8°C e 2,6°C no período de 1990 a 2050, podendo atingir no ano de 2100 valores entre 1,4°C e 5,8°C (UNFCCC 2004). Este aumento previsto representa a maior variação de temperatura média global desde a última era glacial, que foi de cerca de 6°C (TAP-WGI, 2001).

As consequências da mudança no clima vão desde a elevação do nível dos oceanos, por expansão térmica e pelo derretimento das geleiras e calotas polares, passando pela intensificação de fenômenos naturais como furacões, enchentes e secas, até o acirramento da incidência de problemas relacionados com o abastecimento de água, de produção de alimentos e aumento de doenças endêmicas em Países tropicais (TAP-WGII, 2001).

Em seu terceiro relatório de avaliação (*Third Assessment Report*), publicado em 2001, o IPCC demonstra uma aproximação entre o trabalho do WGII e do WGIII. Com isto, as análises principais, que no primeiro relatório estavam focadas na atenuação das mudanças climáticas, através da redução de emissões de GEE, passam a dar ênfase também ao tema adaptação aos impactos das mudanças climáticas, vinculando o conceito de desenvolvimento sustentável com a capacidade de mitigação (TAP-WGII, 2001; TAP-WGIII, 2001).

Neste contexto, segundo TAP-WGII (2001), adaptação é entendida como o ajuste dos sistemas ecológico, social e econômico em resposta a atual ou esperada mudança climática e seus efeitos ou impactos. A adaptação se refere a alterações em processos, práticas

ou estruturas para “[...] moderar ou prevenir perdas potenciais ou para obter vantagens com as oportunidades associadas com as mudanças no clima [...]” (TAP-WGII, 2001, p. 881). As ações envolvem ajustes para reduzir a vulnerabilidade de comunidades, regiões ou atividades quanto a mudança ou variabilidade no clima. A adaptação na política de mudança climática é importante por dois motivos: um relacionado à determinação dos impactos e vulnerabilidades e outro relacionado ao desenvolvimento e avaliação de opções de resposta.

2.2.3 A Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática (CQNUMC)

Com base na recomendação apresentada no primeiro relatório de avaliação do IPCC (1990), que foi reafirmada pela Declaração Ministerial, adotada na Segunda Conferência Mundial sobre o Clima, realizada na cidade de Genebra no mesmo ano, a Assembléia Geral das Nações Unidas deu início formal ao processo de negociação para o estabelecimento de uma convenção sobre as mudanças do clima (IPCC 2004).

Após uma série de reuniões e negociações, foi aprovado na sede das Nações Unidas, em maio de 1992, o texto definitivo da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Climática – CQNUMC (*UNFCCC – United Nations Framework Convention on Climate Change*). Poucos meses após, a CQNUMC foi firmada por mais de cento e cinquenta Países, durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada na cidade do Rio de Janeiro.

A partir de então os Países signatários passam a reconhecer como uma preocupação comum da humanidade a mudança do clima, provocada pela emissão antropogênica de gases do efeito estufa, se comprometendo a elaborar uma estratégia global para proteger o sistema climático para as gerações presente e futuras (MCT, 1996).

Através da CQNUMC, os Países signatários se comprometem a elaborar e divulgar seu inventário de GEE, bem como as políticas públicas e melhores práticas adotadas; lançar

estratégias nacionais direcionadas à redução das emissões de GEE e à adaptação dos impactos previstos, incluindo a provisão de sustentação financeira e tecnológica aos Países em desenvolvimento, e; cooperar entre si na preparação para a adaptação aos impactos da mudança do clima (UNFCCC, 2004).

Em seu artigo 3, a CQNUMC estabeleceu que:

[...] as Partes devem proteger o sistema climático em benefício das gerações presentes e futuras da humanidade com base na equidade e em conformidade com suas responsabilidades comuns, mas diferenciadas, e respectivas capacidades. (MCT, 1996, p. 6).

Segundo Frangetto e Gazani (2002), este princípio afirma que as necessidades e circunstâncias especiais de fragilidade dos Países em desenvolvimento devem ser consideradas ao serem tomadas iniciativas de ações de combate à mudança do clima.

Ao adotar o princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, os Países signatários da CQNUMC reconhecem que “[...] a maior parcela das emissões globais, históricas e atuais, de gases de efeito estufa é originária dos Países desenvolvidos” (MCT, 1996, p. 3). Em decorrência, os Países desenvolvidos devem tomar a iniciativa no combate à mudança do clima e seus efeitos.

De outra forma, os Países em desenvolvimento, apesar de apresentarem níveis de emissão per capita relativamente alta (Figura 5), têm o direito de aumentar sua parcela de emissões para que possam satisfazer suas necessidades sociais e de desenvolvimento (MCT, 1996). Deste modo, os signatários são divididos em dois grupos principais, o primeiro composto pelos Países industrializados, listados no Anexo I da CQNUMC e conhecidos como Partes Países Anexo I, e o segundo composto por todos os demais Países, conhecidos como Partes Países Não Anexo I.

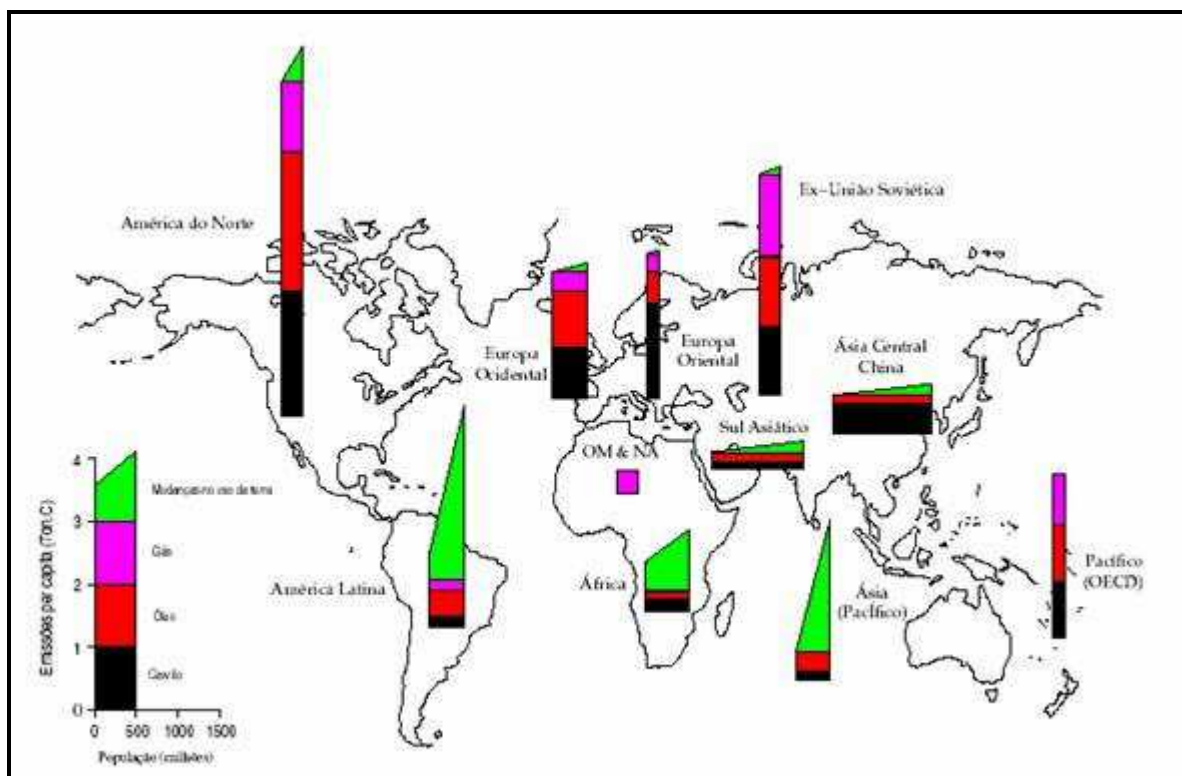


Figura 5 – Emissões per capita de carbono no mundo

Fonte: The Green Initiative (2007)

O Anexo I da CQNUMC é integrado essencialmente pelos Países ricos, pertencentes, em 1992, à Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômicos (OCDE), como também pelas antigas repúblicas socialistas da União Soviética (Federação Russa e vários Países da Europa Central e Oriental), conhecidos como economias em transição para economias de mercado (EITs). A relação de Países pertencentes às Partes Países Anexo I da CQNUMC é apresentada no Quadro 4.

Quadro 4 – Partes Países Anexo I da CQNUMC

| | | |
|---------------------|---------------------|------------------------|
| Alemanha | Estônia (#) | Mônaco * |
| Austrália | Federação Russa (#) | Noruega |
| Áustria | Finlândia | Nova Zelândia |
| Belarus (#) | França | Países Baixos |
| Bélgica | Grécia | Polônia (#) |
| Bulgária (#) | Hungria (#) | Portugal |
| Canadá | Irlanda | Reino Unido |
| Comunidade Européia | Islândia | República Tcheca (#) * |
| Croácia (#) * | Itália | Romênia (#) |
| Dinamarca | Japão | Suécia |
| Eslovaquia (#) * | Letônia (#) | Suíça |
| Eslovênia * | Liechtenstein * | Turquia |
| Espanha | Lituânia (#) | Ucrânia (#) |
| EUA | Luxemburgo | |

(#) Países com economia em transição; * Países que passaram a fazer parte do Anexo I mediante emenda em conformidade com a decisão adotada na COP 3. em negrito Países pertencentes ao Anexo II da CQNUMC.

Fonte: MCT, 1996.

As Partes do Anexo I membros da OCDE estão também listadas no Anexo II da CQNUMC. Esses Países têm a obrigação especial de fornecer recursos financeiros novos e adicionais aos Países em desenvolvimento para auxiliá-los a tratar da mudança do clima, bem como para facilitar a transferência de tecnologias que não causem impactos adversos sobre o clima tanto para os Países em desenvolvimento quanto para as EITs (MCT, 1996).

Embora a CQNUMC não defina a forma de atingir seu objetivo principal, ou seja,

[...] alcançar, [...], a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera num nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático. Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável (MCT, 1996, p. 2).

A CQNUMC estabelece, em seu Artigo 7º, a Conferência das Partes como forma de dar continuidade ao processo de negociação em torno dos instrumentos e mecanismos necessários para sua implementação, levando em conta o avanço no conhecimento científico e nas disposições políticas (MCT, 1996).

A Conferência das Partes (COP), estabelecida como órgão supremo da CQNUMC, é composta por todos os Países que a ratificaram, sendo convocada anualmente para revisão e

adequação dos compromissos acordados. A primeira Conferência das Partes (COP-1), realizada em Berlim entre os dias 25 de março e 07 de abril de 1995, teve como objetivo adotar as regras e os procedimentos básicos para a condução do processo de negociação da CQNUMC.

Nesta Conferência foi estabelecido o acordo chamado de Mandato de Berlim, que buscou o consenso dos Países para a necessidade de serem tomadas ações mais enérgicas em relação ao aumento do efeito estufa. Desta forma, as Partes consentiram na elaboração de um protocolo, ou instrumento jurídico, com comprometimento legal entre as Partes.

2.2.4 O Protocolo de Quioto

A constatação, presente no Mandato de Berlin, da necessidade de se adotar um protocolo com o comprometimento legal entre as Partes, aliada ao resultado das posteriores negociações, iniciadas durante a COP-2, de 1996, realizada em Genebra na Suíça, permitiu que um acordo fosse finalmente obtido na COP-3, realizada em 1997 na cidade de Quioto no Japão.

Chamado de Protocolo de Quioto, o acordo trouxe como principal avanço, no âmbito das negociações da CQNUMC, o estabelecimento de compromissos concretos de limitação e redução de emissões de gases de efeito estufa por parte dos Países desenvolvidos (YU, 2004).

O Protocolo de Quioto define que, durante o primeiro período de compromisso (2008-2012), os Países desenvolvidos (Partes Países do Anexo I) e que são signatários de Quioto, devem reduzir em pelo menos 5 % suas emissões combinadas de gases de efeito estufa em relação aos níveis de 1990 (UNFCCC 2004, p. 17), ano em que estes Países emitiram 3,87 bilhões toneladas de carbono equivalente.

Entretanto, estes compromissos de limitação e redução de emissões foram estabelecidos de forma diferenciada (Anexo B do Protocolo de Quioto), variando conforme o

país, compreendendo um intervalo entre uma redução de 8% e um aumento de 10% das emissões dos GEE em relação á suas emissões do ano base de 1990. Por outro lado, o Protocolo de Quioto não estabelece objetivos quantitativos para a redução de emissões de GEE nos Países em desenvolvimento (Partes Países Não Anexo I), visto a constatação de que estes Países irão aumentar suas emissões para que possam atingir níveis de desenvolvimento que permita reduzir a pobreza de suas populações.

De outra forma, devido as grandes crises econômicas e políticas por que passaram alguns desses Países, foi concedido certo grau de flexibilidade às EITs na implementação de seus compromissos. Esta condição permitiu que alguns destes Países determinassem como linha de base de suas emissões de GEE uma data anterior a 1990, ou seja, antes das mudanças econômicas que provocaram grandes reduções em suas emissões.

Com esta condição, muitas das EITs ficaram com excesso de reduções de emissões disponíveis, conhecidos como “*hot air*”, que podem ser transacionados no mercado internacional.

O Protocolo de Quioto estabelece ainda que se um país com compromisso de redução de emissão de GEE não alcançar seu objetivo, este deverá compensar a diferença com um acréscimo de 30% em sua meta de redução no segundo período de compromisso. Deverá, ainda, o país formular um plano de ação para o cumprimento de sua obrigação, além de ficar suspensa sua permissão para vender créditos mediante o comércio de emissões (UNFCCC, 2005).

Aberto para assinatura em 16 de março de 1998, o Protocolo de Quioto entrou em vigor, conforme previsto em seu artigo 25, noventa dias após a ratificação, aceitação, aprovação ou adesão, por:

- i. pelo menos 55 Partes da CQNUMC e,

- ii. por Partes incluídas no Anexo I que contabilizem juntas pelo menos 55% da quantidade total de dióxido de carbono equivalente emitida por essas partes em 1990 (LOPES, 2002 p. 12).

Assim, a partir da ratificação pela Federação Russa, em outubro de 2004, o Protocolo de Quioto entrou em vigor em fevereiro de 2005, contabilizando 128 Países pertencentes à CQNUMC e 60% das emissões das Partes Países do Anexo I.

Entretanto, alegando prejuízos para sua economia e falta de comprovação científica, o governo Americano, país com a maior responsabilidade pela emissão de GEE, com 36,1 % do total mundial (MCT, 1996), não ratificou o protocolo de Quioto.

Outro argumento bastante utilizado para sua não adesão é que, devido ao aumento significativo em suas emissões, principalmente pelo grande avanço das economias emergentes, China, Índia e Brasil, os Países em desenvolvimento deveriam juntar-se ao Anexo I já na primeira fase de compromisso (PEREIRA, 2002). Segundo esta visão, em lugar de utilizar uma análise histórica das emissões, que relaciona o grau de desenvolvimento dos Países com sua contribuição para a concentração atual de GEE, o foco deveria estar nas emissões presente, as quais estão se acelerando nos Países em desenvolvimento.

Esta discussão tomou por base o acompanhamento da variação percentual nas emissões conjuntas das Partes, conforme mostrado na Figura 6. Nela pode-se observar um aumento de 11% nas emissões das Partes Países Não Anexo I em relação ao ano base de 1990, o que corrobora a visão da aceleração das emissões nestes Países em função do avanço econômico observado no período.

Ao se considerar todos os Países desenvolvidos (Partes Países do Anexo I), houve uma redução de aproximadamente 6,6 % nas emissões de GEE no período compreendido entre 1990 e 2001. Entretanto, quando analisadas separadamente, percebe-se que esta redução

se deve, em grande parte a contração econômica das economias em transição (EITs), que neste período apresentaram uma redução de emissões de 36,8%, enquanto que as emissões dos Países altamente industrializados cresceram 7,5% neste mesmo período.

Desta forma, nem mesmo o argumento em favor das emissões atuais traz a responsabilidade de mitigação das mudanças climáticas aos Países em desenvolvimento, visto que os altamente industrializados continuam sua escalada nos níveis de emissão e as economias em transição receberam um “salvo conduto” para poluírem o ar.

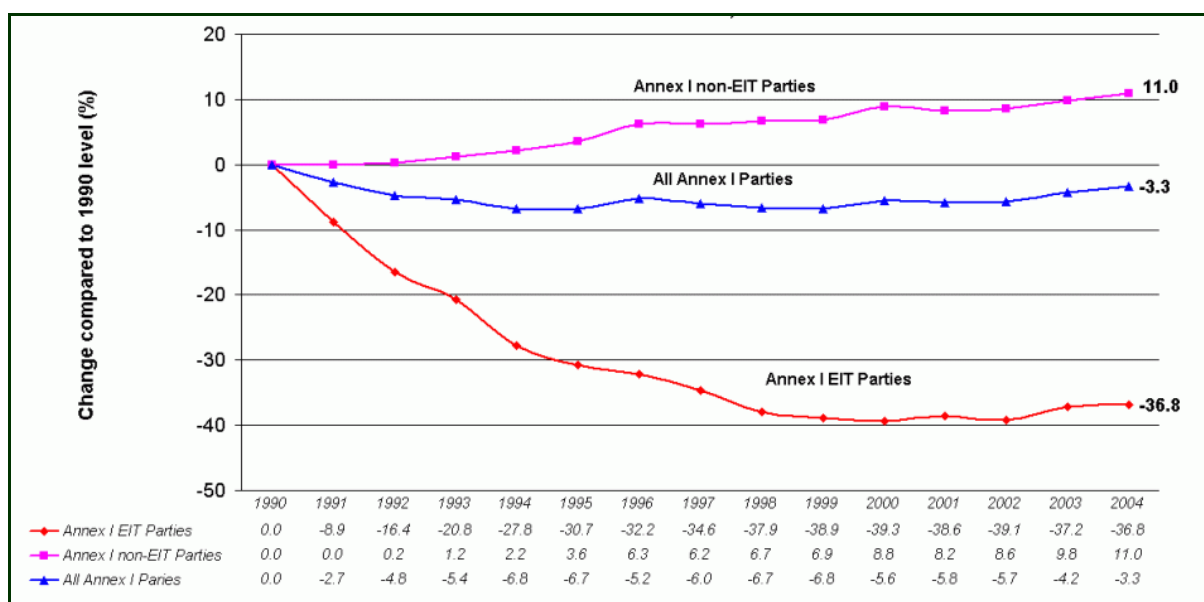


Figura 6 - Variação de emissões de GEE das Parte da CQNUMC
Fonte: UNFCCC (2004).

Apesar de controverso e de receber muitas críticas, o Protocolo de Quioto é considerado um marco na política do clima. Apresentando-se como um importante instrumento econômico devido ao impacto potencial na renovação tecnológica, nas normas de eficiência e na mudança de comportamento. Desta forma, o Protocolo de Quioto pode contribuir para a “[...] reconfiguração da economia mundial do século XXI [...]” (UNFCCC, 2004, p. 85) e para a adoção de um novo patamar de desenvolvimento entre as nações.

2.2.5 Os Mecanismos de Flexibilidade

Visando auxiliar as Partes Países do Anexo I no cumprimento de suas metas de redução de GEE, o Protocolo de Quioto estabeleceu três mecanismos de flexibilidade, chamados de mecanismos de implementação cooperativa. Através destes mecanismos parte do abatimento de GEE pode ser realizado além da fronteira nacional do país com compromisso de redução, através da aquisição direta de unidade de redução de emissões ou por intermédio de investimentos em projetos em outros Países, reduzindo, com isto, os custos de abrandamento do efeito estufa pelos Países com compromisso.

Os três mecanismos de flexibilidade, previstos pelo Protocolo de Quioto são: o Comércio Internacional de Emissões (*ET – Emissions Trading*), a Implementação Conjunta (*JI - Joint Implementation*) e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL (*Clean Development Mechanism – CDM*) (YU, 2004).

Um quarto mecanismo de flexibilidade, chamado de Bolhas é apresentado por Pereira (2002). Segundo este autor, as Bolhas consistem no tratamento conjunto da redução de emissões geradas por um agrupamento de fontes numa determinada área. Os Países integrantes da Bolha estabelecem um limite conjunto de redução, que pode ter metas diferenciadas em cada um destes Países. A somatória das reduções individuais dos Países deve atender a meta conjunta da Bolha.

Previsto no artigo 17 do Protocolo de Quioto, o Comércio Internacional de Emissões é um instrumento de mercado que permite as Partes Países do Anexo I comercializarem entre si as reduções de emissões que excederem suas metas estabelecidas. As emissões adquiridas (*AAU - Assigned Amount Units*) pelos Países devem ser suplementares às ações domésticas destinadas ao cumprimento das metas de redução de GEE.

A Implementação Conjunta, estabelecida no Artigo 6 do Protocolo de Quioto, é um mecanismo de compensação que consiste de um acordo bilateral entre Países industrializados

para a realização de projetos de redução de emissões de GEE. A Implementação Conjunta busca gerar para o país investidor créditos de abatimento de GEE a um custo marginal inferior àquele obtido mediante o abatimento doméstico. Este mecanismo considera a criação, aquisição e transferência de Unidades de Redução de Emissão (*ERU - emissions reductions units*), que podem ser deduzidas das metas quantificadas de redução. No caso do país anfitrião do projeto, o benefício obtido é a recepção de um projeto que aumenta o desenvolvimento local minimizando a geração de problemas ambientais.

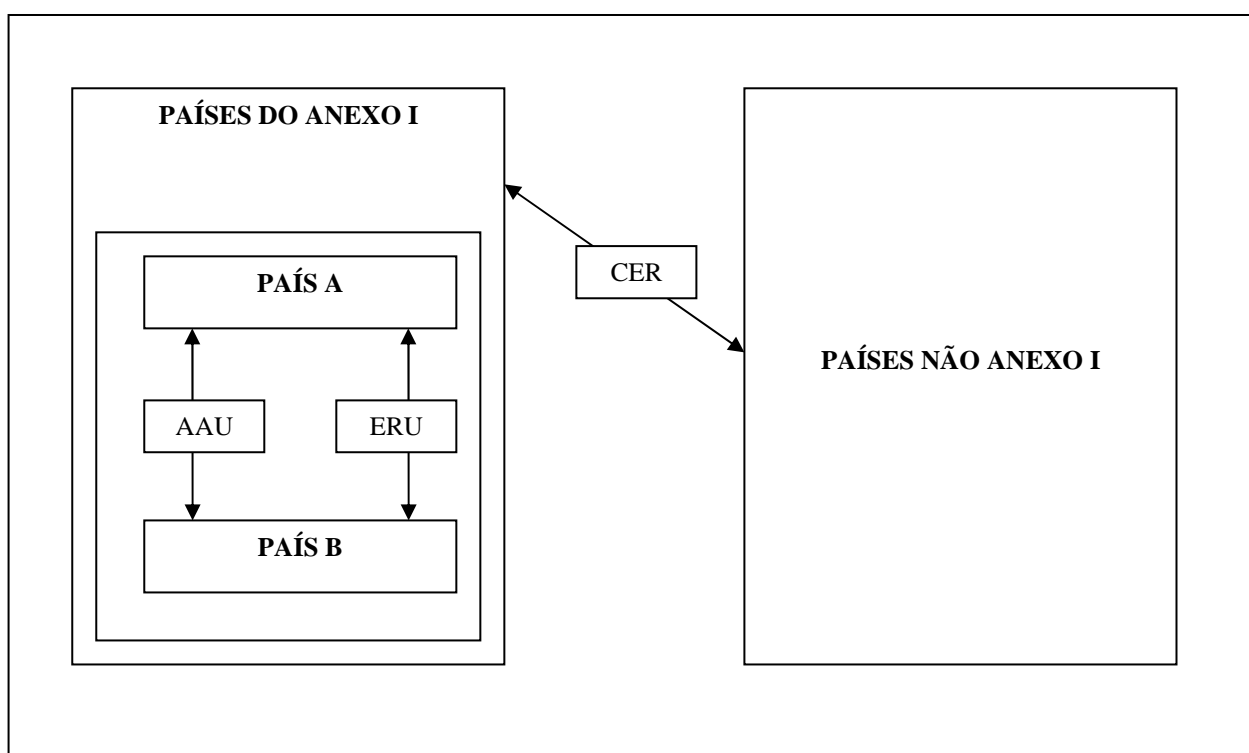
Definido no artigo 12 do Protocolo de Quioto, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo é o único mecanismo de flexibilidade que envolve os Países em desenvolvimento (Partes Países Não Anexo I), permitindo que estes recebam financiamentos de Países industrializados (Partes Países do Anexo I) para projetos de resgate e/ou redução de emissões de gases de efeito estufa. Os resultados obtidos são transformados em Reduções Certificadas de Emissões (*CER – Certified Emission Reductions*) que são creditadas ao país investidor como forma de cumprimento de parte do seu compromisso de redução.

O MDL surgiu a partir da proposta brasileira de constituição de um fundo para acelerar o processo de transferência de tecnologias amigáveis do ponto de vista climático. Este fundo, chamado de Fundo de Desenvolvimento Limpo (FDL), viria em substituição à Implementação Conjunta. Segundo Pereira (2002), a idéia de estender a Implementação Conjunta as Partes Países Não Anexo I era perversa, já que instituiria uma nova forma de dívida, a ambiental. O FDS estava embasado em um forte caráter punitivo, onde os causadores da poluição deveriam arcar com o custo social externo ao dano ambiental.

Entretanto, a forma encontrada que viabilizou politicamente o envolvimento das Partes Países Não Anexo I no Protocolo de Quioto foi através do acordo que permitiu a mudança do fundo para o mecanismo, dando origem ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

A relação entre os mecanismos de flexibilidade, através das unidades de emissão geradas e os grupos de Países signatários de Quioto é apresentada no Quadro 5 abaixo, o qual demonstra que apenas as CER possuem relação entre Países do Anexo I e de Países Não Anexo I.

Quadro 5 – Interação dos Mecanismos de Flexibilidade e das Unidades de Emissão.



Fonte: Elaboração própria a partir de Pereira (2002) e Lopes (2002).

Apesar de ser um importante marco regulatório, o Artigo 12 do Protocolo de Quioto estabelece apenas as linhas gerais do MDL. Para sua operacionalização foi necessário o desenvolvimento de regulamentação complementar com um conjunto de regras, modalidades e procedimentos operacionais.

Esta regulamentação foi possível através do consenso político obtido durante o ano de 2001, inicialmente com o Acordo de Bonn (PEREIRA, 2002), durante a chamada COP-6bis (reconvocação da COP-6 suspensa em 2000), realizada na Alemanha, e complementado

durante a sétima Conferência das Partes (COP-7), realizada no final de outubro de 2001 na cidade de Marraqueche, no Marrocos, com os Acordos de Marraqueche (LOPES, 2002).

O Acordo de Bonn, segundo Pereira (2002, p. 88), apresenta os seguintes elementos centrais:

- Princípio da Equidade: reconhecimento de que todos têm o mesmo direito aos benefícios do sistema climático. Aqueles que historicamente contribuíram para o aumento do efeito estufa devem tomar a iniciativa na redução de emissões, enquanto permitem que outros Países emitam mais no futuro “[...] de tal modo a estreitar as diferenças per capita entre Países desenvolvidos e em desenvolvimento, à medida que avançam para atingir o objetivo último da CQNUMC”;
- A condição de complementariedade: o uso dos mecanismos deve ser complementar a ação doméstica, empreendida pelas Partes Países do Anexo I, para a redução e limitação de suas emissões;
- A decisão de que não sejam usadas reduções de emissões geradas por instalações nucleares para que as Partes Países do Anexo I atinjam seus compromissos de redução e limitação quantificadas de emissões;
- A determinação da fórmula de composição do Comitê do Conselho Executivo do MDL, que passa a ser representado por um membro de cada um dos cinco grupos regionais das Nações Unidas, um representante dos pequenos estados insulares, por dois membros escolhidos entre as Partes Países do Anexo I e dois representantes de Partes Países Não Anexo I;
- O estabelecimento de um percentual de 2% do valor das CER como contribuição aos Países em desenvolvimento, particularmente vulneráveis aos efeitos adversos da mudança do clima, cobrirem seus custos de adaptação;

- O acordo de cumprimento com os requisitos metodológicos e de produção de relatórios do Protocolo de Quioto como critério de elegibilidade para participação nos mecanismos;
- A decisão de que apenas projetos de reflorestamento e de estabelecimento de novas florestas seriam elegíveis no MDL, como sumidouros de carbono, durante o primeiro período de compromisso;
- O cuidado de que fundos públicos de Partes do Anexo I para projetos de MDL não resultem na redução da assistência oficial para o desenvolvimento, ou seja, os projetos de MDL devem ter também adicionalidade financeira;
- A prerrogativa da Parte hospedeira da atividade de projeto do MDL confirmar se a atividade contribui para alcançar o desenvolvimento sustentável;

Além disto, o acordo de Bonn estabelece duas questões técnicas específicas ao MDL: a definição dos projetos de pequena escala que devem ter modalidade e procedimentos simplificados e a possibilidade de transação e utilização dos CER para atender aos compromissos de redução e limitação de emissões de GEE;

Finalmente, com a sétima Conferência das Partes (COP-7), realizada em Marraqueche, no Marrocos, no período de 29 de outubro a 9 de novembro de 2001 e que culminou com os Acordos de Marraqueche, são tomados um conjunto de decisões sobre a operacionalização do Protocolo de Quioto, definindo as modalidades e os procedimentos para o MDL (Decisão 17/COP7).

Com exceção das regras para projetos de florestamento e reflorestamento, que até hoje são controversos como sumidouros de carbono, foram definidas as formas de contabilização dos créditos gerados e as regras de conformidade das atividades de projeto de MDL.

2.3 O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL)

A terceira seção deste capítulo é reservada ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, seus termos, princípios norteadores, procedimentos e modalidades, além da apresentação do Mercado Internacional de Carbono, onde são comercializadas as Reduções Certificadas de Emissão geradas.

2.3.1 Princípios de Elegibilidade ao MDL

Conforme definido no Artigo 12 do Protocolo de Quioto, é objetivo do MDL auxiliar às Partes Países do Anexo I no cumprimento de seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões de gases de efeito estufa, enquanto contribui para viabilizar o desenvolvimento sustentável às Partes Países Não Anexo I (LOPES, 2002). Este objetivo é atingido através de investimentos, feitos pelos Países do Anexo I, para a implementação de atividades de projeto (*project activities*) que resultam na redução de emissões ou no aumento da remoção de gases de efeito estufa em Países em desenvolvimento. Os investimentos podem ser feitos tanto em recursos financeiros quanto em tecnologias mais eficientes de produção, substituição de fontes de energia fósseis por renováveis, racionalização do uso de energia, florestamento e reflorestamento, entre outros.

Para ser considerado elegível, isto é, ser efetivamente uma atividade de projeto de MDL, o projeto de redução de emissões de GEE tem que fundamentalmente (FRANGETTO; GAZANI, 2002, p. 60):

- (i) Contar com a participação voluntária, aprovada pelas Partes envolvidas;
- (ii) Trazer benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo, relacionados com a mitigação da mudança do clima; e,
- (iii) Proporcionar reduções adicionais de emissões, às que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto.

Lopes (2002) aponta que uma atividade de projeto é elegível ao MDL quando atende aos seguintes requisitos:

- Contar com a aprovação do país hospedeiro do projeto;
- Atender os objetivos de desenvolvimento sustentável, conforme definidos pelo país hospedeiro;
- Ser contabilizado o aumento das emissões de GEE que ocorrem fora dos limites do projeto;
- Serem consultados e que se leve em consideração a opinião de todos os atores envolvidos e que sofrerão os impactos das atividades de projeto;
- Não causar impactos colaterais negativos ao meio ambiente local;
- Estar relacionado a reduções de emissões dos GEE e aos setores definidos no Anexo A do Protocolo de Quioto ou que se refiram às atividades de remoção de CO₂ (Quadro 6).

Quadro 6 – Setores e Fontes de Atividades de redução e remoção de GEE

| REDUÇÕES DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA (GEE) | | | |
|---|--|--|---|
| Energia | Processos Industriais | Agricultura | Resíduos |
| CO ₂ -CH ₄ -N ₂ O | CO ₂ -N ₂ O-HFCs-PFCs-SF ₆ | CH ₄ -N ₂ O | CH ₄ |
| Queima de Combustível | Produtos minerais; Indústria química; Produção de metais; Produção e consumo de halocarbonos e hexafluoreto de enxofre; Uso de solventes; Outros; | Fermentação entérica Tratamento de dejetos; Cultivo de arroz Solos agrícolas; Queimadas prescritas de cerrado; Queimadas de resíduos agrícolas; | Disposição de resíduos sólidos; Tratamento de esgoto sanitário; Tratamento de efluentes líquidos; Incineração de resíduos; |
| Setor energético; Indústria de transformação; Indústria de construção; Transporte; Outros setores; | | | |
| Emissões Fugitivas de Combustíveis | | | |
| Combustíveis sólidos; Petróleo e gás natural; | | | |
| REMOÇÃO DE CO₂ | | | |
| Florestamento / Reflorestamento | | | |
| Remove: CO ₂ Libera CH ₄ - N ₂ O - CO ₂ Saldo líquido positivo de remoção | | | |

Fonte: Anexo A protocolo de Quioto, adaptado de Lopes, 2002.

Os requisitos de elegibilidade visam proporcionar a garantia de que as atividades de projeto de MDL tragam resultados para a atenuação da mudança do clima. Desta forma, alguns projetos que reduzem GEE não se traduzem em atividades de projeto de MDL. As principais razões para que isto aconteça são a não comprovação da adicionalidade, ou seja, as atividades de projeto ocorreriam mesmo sem o benefício do MDL, e a existência de incertezas institucionais e metodológicas em relação a linhas de base não aprovadas.

Por outro lado, algumas vezes as atividades de projeto são totalmente elegíveis mas acabam não se traduzindo em atividades de projeto de MDL. Isto ocorre, principalmente, devido ao volume de CER gerado ser insuficiente para justificar a estrutura de projeto de MDL, visto que os custos de transação excederem o retorno obtido com a venda dos créditos. Além disto, pode ocorrer uma intervenção inadequada ou a não intervenção de instituições públicas.

O caso dos aterros sanitários é um exemplo, através da queima do metano ou da utilização energética do biogás pode-se gerar créditos de carbono, mas em muitos casos é adotado o procedimento mínimo exigida pela legislação, ou seja, a implantação de um sistema de drenagem deste gás do interior do aterro. Com isto, uma oportunidade de geração de créditos de carbono através de projeto de MDL não é devidamente aproveitada pela inadequada intervenção da instituição pública.

2.3.2 Estrutura Institucional do MDL

O Protocolo de Quioto, regulamentado pelos Acordos de Marraqueche, estabelece uma estrutura institucional, bem como um conjunto de procedimentos para aferição, verificação e certificação das atividades de projeto. Dentre as instituições relacionadas ao MDL destacam-se (LOPES 2002, p. 20):

COP/MOP (*Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol*) – a Conferência das Partes como Reunião das Partes do Protocolo de Quioto, estabelecida pelo Artigo 13.1, é o órgão supremo do Protocolo, tendo por responsabilidade promover sua implementação efetiva.

Conselho Executivo do MDL (*Executive Board*) – é o órgão responsável por supervisionar o funcionamento do MDL. Entre suas responsabilidades destacam-se:

- (i) Credenciamento das Entidades Operacionais Designadas;
- (ii) Registro das atividades de projeto do MDL;
- (iii) Emissão das CER;
- (iv) Desenvolvimento e operação do Registro do MDL; e,
- (v) Estabelecimento e aperfeiçoamento de metodologias para definição da linha de base, monitoramento e fugas.

Autoridade Nacional Designada (AND) (*Designated National Authorities*) – designada pelas Partes Países Não Anexo I junto à CQNUMC. A AND tem por função atestar que a participação do país é voluntária e que a atividade de projeto do MDL contribui para a promoção do desenvolvimento sustentável. Além disto, a AND deve aprovar as atividades de projeto do MDL antes de seu encaminhamento ao Conselho Executivo.

No Brasil, a Autoridade Nacional Designada é a Comissão Interministerial sobre Mudança Global do Clima (CIMGC), estabelecida pelo Decreto Presidencial em 07 de julho de 1999. Suas atribuições envolvem (MCT 2004, p. 58):

- (i) Emitir parecer, sempre que demandado, sobre propostas de políticas setoriais, instrumentos legais e normas que contenham componentes relevantes para a mitigação da mudança global do clima e para a adaptação do país aos seus efeitos;

- (ii) Fornecer subsídios às posições do governo nas negociações sob a égide da CQNUMC e instrumentos subsidiários de que o Brasil seja parte;
- (iii) Definir critérios de elegibilidade adicionais àqueles considerados pelos organismos da CQNUMC, encarregados do MDL, conforme as estratégias nacionais de desenvolvimento sustentável;
- (iv) Apreciar pareceres sobre projetos que resultem em reduções de emissões e que sejam considerados elegíveis para o MDL, e aprová-lo, se for o caso; e,
- (v) Realizar articulação com entidades representativas da sociedade civil, no sentido de promover as ações dos órgãos governamentais e privados, em cumprimento às obrigações assumidas pelo Brasil perante a CQNUMC e os instrumentos subsidiários de que o Brasil seja parte.

Entidades Operacionais Designadas (EOD) (*Designated Operational Entities*) – são entidades, nacionais ou internacionais designadas pela COP/MOP, devidamente credenciadas pelo Conselho Executivo do MDL. Suas responsabilidades consistem em: validar atividades de projeto do MDL com base nas decisões dos Acordos de Marraqueche; verificar e certificar reduções de emissões de GEE; manter lista pública de atividades de projeto do MDL; enviar relatório anual ao Conselho Executivo do MDL; manter públicas as informações sobre as atividades de projeto do MDL, que não sejam consideradas confidenciais pelos participantes do projeto.

2.3.3 Ciclo de Projeto do MDL

De forma geral, o MDL consiste no investimento, por corporação ou governos de Países industrializados (Partes Países do Anexo I), em projetos localizados em Países em desenvolvimento, visando a redução das emissões de GEE. O investidor recebe os créditos

pela redução obtida podendo usá-los para atingir parte de suas metas de redução de emissões ou negociá-los no mercado internacional.

Frangetto e Gazani (2002) apontam duas modalidades de projetos de MDL, uma que requer investimentos financeiros advindos de Partes Países do Anexo I, chamada de bilateral; e outra que prescinde para a realização do projeto de MDL destes investimentos externos, também chamada de unilateral.

Na modalidade unilateral os Países Não Anexo I podem beneficiar-se da venda das Reduções Certificadas de Emissões, provenientes dos projetos de MDL implementados em seu território. Os compradores são Países do Anexo I que podem adquirir estas CER no mercado de carbono para quitar parcelas de suas obrigações de redução de emissões. Já na modalidade bilateral o investidor (País do Anexo I) torna-se proprietário total ou parcial das CER geradas pelas atividades de projeto. Frequentemente a modalidade bilateral envolve intermediários, como o Banco Mundial ou fundo de investimentos, que financiam projetos de MDL em nome dos Países industrializados.

Já Pereira (2002, p. 101), citando Miguez (2002), aponta três esquemas possíveis de projeto para o MDL:

- unilateral, quando um Países Não Anexo I, ou entidades legais autorizadas, adquire certificados de projetos implementados no próprio país ou em outro País Não Anexo I para negociação futura a um País do Anexo I, ou uma entidade legal autorizada deste;
- bilateral, ocorre quando um País Não Anexo I, ou entidades legais autorizadas deste, negocia diretamente com um País do Anexo I (ou entidades legais autorizadas), que assume o papel de investidor; e,

- multilateral, através do estabelecimento de fundos de investimento de Países desenvolvidos ou de centros de intercâmbio (bolsas) onde os certificados são negociados (compra e venda).

São elegíveis como atividades de projeto de MDL investimentos em tecnologias mais eficientes, substituição de fontes de energia fósseis por renováveis, racionalização do uso da energia, florestamento e reflorestamento, entre outras. Para que resultem em Reduções Certificadas de Emissões, as atividades de projeto de MDL devem, necessariamente, passar pelas etapas do Ciclo de Projeto do MDL. Um esquema do Ciclo de Projetos de MDL é apresentado na Figura 7.

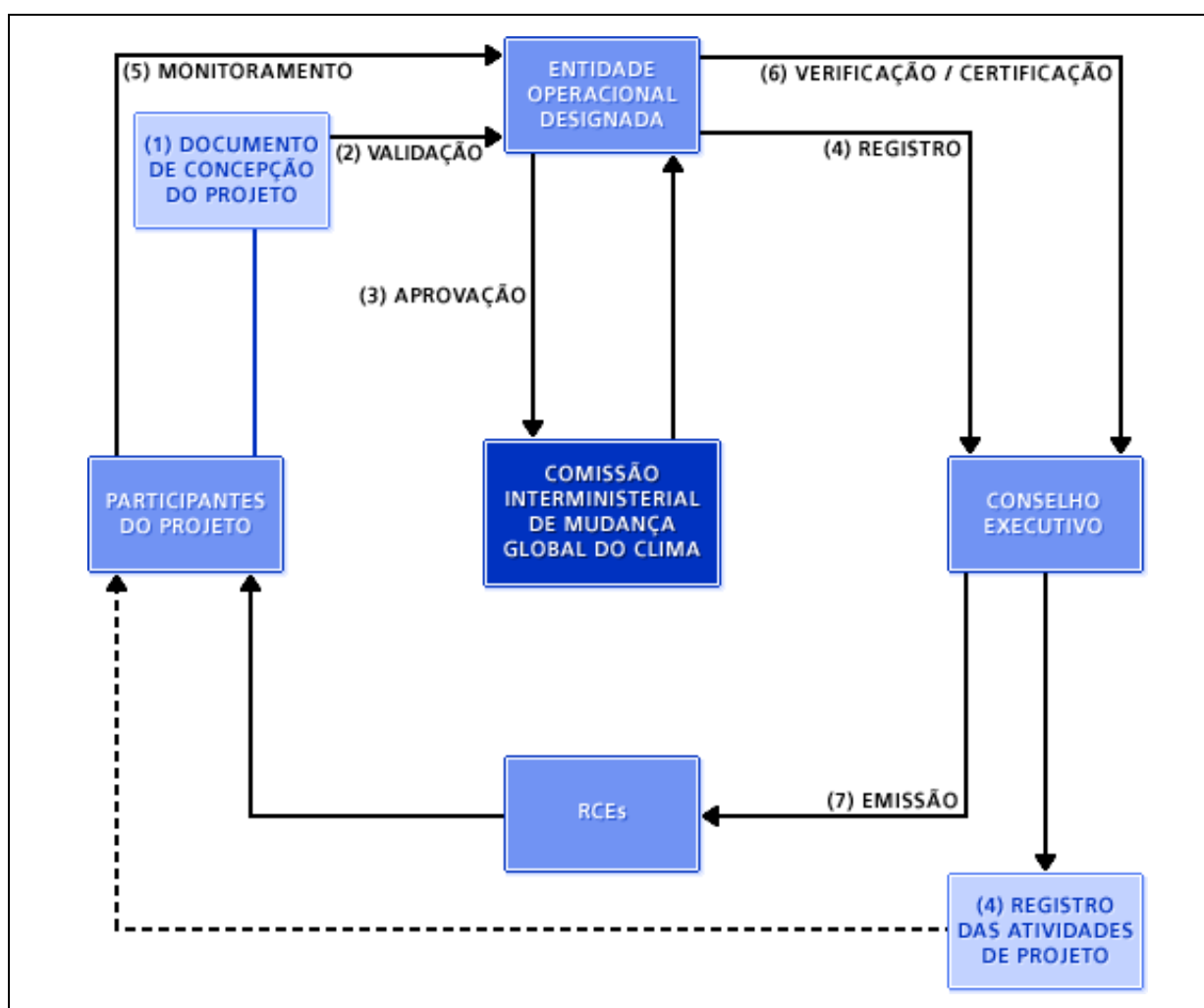


Figura 7 – Ciclo de Projeto do MDL
Fonte: LOPES (2002)

Elaboração do Documento de Concepção do Projeto – o Documento de Concepção do Projeto (*Project Design Document* – PDD), conforme definido no apêndice B da Decisão 17/CP.7 dos Acordos de Marraqueche, é o documento principal para fins de aprovação da atividade de projeto no MDL. A partir do PDD a entidade responsável pela validação do projeto vai avaliar se este satisfaz os requisitos do MDL. O PDD é composto de:

- Descrição do projeto;
- Descrição da linha de base calculada a partir de uma metodologia aprovada;
- Definição do período de obtenção de créditos;
- Metodologia de cálculo da redução de emissões adicionais, contendo o estabelecimento dos limites das atividades de projeto e o cálculo das fugas;
- Análise dos impactos ambientais;
- Apresentação dos resultados da consulta pública efetuada; e,
- Plano de monitoramento, utilizando uma metodologia de monitoramento aprovada;

A linha de base (*baseline*) é a quantidade de emissões de GEE que ocorrem na ausência da atividade de projeto proposta de MDL. Seu objetivo é permitir a verificação da adicionalidade proporcionada pela implementação do projeto.

A linha de base do projeto de MDL é obtida a partir de metodologia aprovada pela Conselho Executivo do MDL. No caso de ser desenvolvida nova metodologia de linha de base, esta tem que ser aprovada previamente à submissão do projeto para validação. Existem três abordagens metodológicas para o estabelecimento da linha de base da atividade de projeto do MDL (LOPES 2002, p. 27):

(i) emissões *status quo*, são as emissões atuais ou históricas existentes, conforme o caso;

(ii) condições de mercado, representam as emissões de uma tecnologia reconhecida e economicamente atrativa, levando em conta as barreiras para o investimento;

(iii) melhor tecnologia disponível, é a média das emissões de atividades de projeto similares realizadas nos cinco anos anteriores à elaboração do documento de projeto, em circunstâncias sociais, econômicas, ambientais e tecnológicas similares, e cujo desempenho esteja entre os primeiros 20% de sua categoria.

A partir da linha de base é determinada a adicionalidade da atividade de projeto de MDL, demonstrando a redução das emissões de GEE. Além desta, chamada de adicionalidade de reduções de emissão, para atender o critério de adicionalidade deve-se demonstrar que o MDL propiciou a viabilidade econômico-financeira da atividade de projeto, ou seja, que ela não ocorreria sem o MDL ou que o projeto não teria acontecido naturalmente, mesmo sem o MDL.

A diferença entre as emissões da linha de base e as emissões verificadas em decorrência das atividades de projeto do MDL, incluindo as fugas, determina a quantidade de reduções de emissões do projeto de MDL.

A metodologia de cálculo utilizada para avaliar as reduções de emissões relativas às atividades de projeto do MDL deve conter a descrição das fórmulas usadas para calcular e estimar as emissões antrópicas de GEE da atividade de projeto do MDL e a descrição das fórmulas utilizadas para calcular e projetar as fugas. Este cálculo quantifica as emissões das atividades de projeto do MDL.

As fugas (*leakage*) correspondem as emissões de GEE que ocorrem fora do limite das atividades de projeto do MDL e que, ao mesmo tempo, sejam mensuráveis e atribuíveis às atividades de projeto. A fuga é deduzida da quantidade total de reduções de emissões obtidas pela atividade de projeto do MDL.

A certificação da atividade de projeto de MDL é realizada através da aplicação de um plano de monitoramento que deverá basear-se em uma metodologia previamente aprovada pelo Comitê Executivo do MDL, ou em uma nova metodologia, que será adequada a atividade do projeto e que deverá ser submetida ao Comitê Executivo. O plano deve incluir a forma de coleta e armazenamento dos dados necessários para o cálculo da redução de emissões, ocorridas dentro dos limites do projeto e das fugas atribuíveis à atividade de projeto, dentro do período de obtenção de créditos.

O período de obtenção de créditos pode ter duração máxima de 7 anos, com duas renovações da linha de base, totalizando três períodos de 7 anos, ou de 10 anos, sem renovação.

Ainda, conforme o Artigo 3 da Resolução nº 01 de 11 de setembro de 2003 da CIMGC, adicionalmente,

[...] como elemento informativo à Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, deve constar no documento de concepção do projeto uma descrição da contribuição da atividade de projeto para o desenvolvimento sustentável de acordo com o Anexo III à esta resolução e em conformidade com o Artigo 12.2 do Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima” (Art. 3.1 Resolução nº 1 CIMGC).

Validação e Aprovação - A Validação é o processo de avaliação das atividades de projeto, apresentadas no PDD, dentro dos critérios do MDL. Para a Validação a Entidade Operacional Designada verifica se foram incluídos no PDD: a aprovação formal pela AND do país hospedeiro das atividades de projeto e a voluntariedade do mesmo; o atendimento aos critérios de elegibilidade; a comprovação do critério de adicionalidade; os comentários dos atores envolvidos e se foram de alguma forma considerados; a análise de impacto ambiental segundo a legislação ambiental nacional; os limites do projeto e as fugas; e, a definição do período para obtenção dos créditos.

A Aprovação é o processo pelo qual a Autoridade Nacional Designada confirma que a participação das partes é voluntária além de atestar que a atividade de projeto contribui para o desenvolvimento sustentável.

Registro – É o processo formal de aceite do projeto pelo Conselho Executivo do MDL, com base no relatório de validação da EOD.

Monitoramento – É a implementação do Plano de Monitoramento registrado no PDD, conforme metodologia aprovada. O Monitoramento é condição limitante para a verificação/certificação e emissão das CER.

Verificação / Certificação – Uma vez verificado, através do monitoramento, que as reduções de emissões de GEE atingiram de fato o que foi declarado no PDD para o período de obtenção estipulado, a EOD emite um relatório de Verificação para a atividade de projeto de MDL. A partir da Verificação é emitido para o Conselho Executivo do MDL um relatório de Certificação das reduções de emissões.

A formalização da Certificação é considerada definitiva quinze dias após o relatório de Certificação ter sido recebido pelo Conselho Executivo do MDL. A Certificação garante que as reduções de emissões de GEE foram de fato adicionais às que ocorreriam na ausência das atividades de projeto.

Os custos associados ao ciclo de projeto de MDL dependem da escala do projeto. Ingaramo e Sierra (2005) estimam que estes custos, chamados de custos de transação, variem entre US\$ 110.000 e US\$ 250.000. O que em muitos casos limita a viabilidade econômico-financeira para projetos que geram pequeno volume de emissões de GEE.

2.3.4 Projetos de Pequena Escala (*small scale*)

Definidas no Acordo de Bonn, as atividades de projetos MDL de pequena escala têm um ciclo de projeto mais ágil. As modalidades e os procedimentos simplificados foram desenvolvidos pelo Conselho Executivo e aprovados na COP-8, realizada em 2002, na cidade de Nova Déli, na Índia.

No Brasil, a Resolução nº 3 de 24 de março de 2006 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima estabelece os procedimentos para aprovação das atividades de projeto de pequena escala no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Protocolo de Quioto.

São consideradas atividades de projeto MDL que podem utilizar metodologias de pequena escala (LOPES, 2002, p. 39):

- Atividades de projeto de energia renovável com capacidade máxima de produção equivalente a até 15 MW (ou uma equivalência adequada);
- Atividades de projeto de melhoria da eficiência energética, que reduzam o consumo de energia pelo lado da oferta e da demanda até 15 GWh/ano;
- Outras atividades de projeto que reduzam emissões antrópicas por fontes e que, simultaneamente, emitam diretamente menos do que 15.000 toneladas equivalentes de dióxido de carbono por ano.

2.3.5 *Programmatic CDM*

Em dezembro 2005 a COP/MOP tomou uma orientação favorável para que programas pudessem ser registrados como uma atividade de projeto do MDL, sendo este tipo de atividade chamada de *Programmatic CDM* (MURPHY, 2006).

O *Programmatic CDM* é uma tentativa de reduzir os custos de transação, particularmente para os projetos de energia renováveis e de eficiência energética, que são marginalizados em um mercado de MDL dominado pelo rendimento elevado e baixo custo (COSBEY, 2006). Sua principal característica é contribuir, por meio da implementação de programas de governo, com o desenvolvimento sustentável do setor público, através da execução de políticas e medidas especificamente visando a promoção do desenvolvimento sustentável.

O *Programmatic CDM* é uma atividade de projeto MDL onde a redução de emissões é alcançada não pelo investimento em um projeto único, mas pela soma de múltiplas ações executadas ao longo do tempo, resultantes de medidas governamentais ou de iniciativas do setor privado organizado. São exemplos de *Programmatic CDM* programas de concessão de pequenos empréstimos visando promover a eficiência energética, troca de matriz energética ou o uso de energias renováveis em residências privadas, no setor de transporte ou em pequenas empresas, assim como programas visando alcançar padrões de eficiência voluntários ou obrigatórios em equipamentos ou processos.

As principais características do *Programmatic CDM* são:

- Ser resultado de um programa deliberado;
- Ser resultado de múltiplas ações dispersas induzidas pelo programa e que não ocorreriam sem as medidas dele;
- Ter apenas um agente legal, responsável por providenciar os incentivos ou obrigações que estimulam as ações individuais do programa, embora possa ser implementado por uma ou mais de uma entidade.
- O projeto de MDL é o próprio programa;

Os recursos necessários para a implementação do *Programmatic CDM*, por exemplo, o subsídio de coletores solares, pode ser realizado através de recursos internacionais que são remunerados com os créditos de carbono gerados pelo projeto. Assim, o governo implanta um programa que proporciona o desenvolvimento sustentável sem o aporte de recursos próprios. Murphy (2006) destaca que apesar de ainda bastante recente, esta modalidade deve ser a grande atração nos próximos anos.

2.3.6 Reduções Certificada de Emissão (CER)

No relatório de certificação a EOD solicita ao Conselho Executivo do MDL que emita um montante de Reduções Certificadas de Emissão correspondentes ao total de emissões reduzidas pelas atividades de projeto do MDL.

A decisão 17/COP7, dos Acordos de Marraqueche, define a unidade de CER igual a uma tonelada de dióxido de carbono equivalente, calculada de acordo com o Potencial de Aquecimento Global (Quadro 3, seção 2.2.1) para uniformizar as quantidades dos diversos gases de efeito estufa.

São características das Reduções Certificadas de Emissão (INGARAMO; SIERRA, 2005): a transferibilidade, que é a possibilidade dada ao titular do certificado de ceder ou vendê-lo a outra entidade; a exclusividade, visto não existir a possibilidade de haver mais de um titular sobre uma mesma CER; a durabilidade, pois é dada a possibilidade da CER ser guardada para o segundo período de compromisso; e, a seguridade, assegurada pelas condições de validação e registro pelo Conselho Executivo do MDL.

Depois de emitidas, as CER são depositadas pelo administrador do Registro do MDL em nome das devidas Partes, deduzindo uma parcela equivalente a 2% do total, que será integralizada em um fundo de adaptação destinado a ajudar os Países mais vulneráveis a se adaptarem aos efeitos adversos da mudança do clima.

As CER, também chamadas de créditos de carbono, podem ser guardadas (retiradas do mercado), repassadas via mercado através das Bolsas de Mercadorias e Futuros, ou utilizadas diretamente para o cumprimento das metas de redução de emissões de GEE atuais ou futuras.

2.3.7 Funcionamento do Mercado de Carbono

Mercado de Carbono é o termo utilizado para denominar os novos sistemas de negociação de licenças de emissão de gases de efeito estufa. Segundo dados do Banco Mundial este mercado movimentou US\$ 10 bilhões em 2005 nas principais bolsas do mundo, para 2006 a previsão é que este valor fique entre vinte e cinco e trinta bilhões de dólares (CAPOOR; AMBROSI, 2006).

Seu funcionamento consiste em transações envolvendo contratos de compra, onde uma das partes paga à outra por uma determinada quantidade de reduções de emissão, que o comprador pode utilizar como forma de abatimento de parte de sua meta de redução. Segundo Capoor e Ambrosi (2006), o pagamento pela quantidade de reduções de emissões pode ser realizado com recursos monetários, financeiros ou através de transferência de tecnologia.

Bell e Drexhage (2005) apontam que a validade do Mercado de Carbono está assegurada uma vez que os gases responsáveis pelo efeito estufa se espalham uniformemente na atmosfera. Desta forma, os prejuízos resultantes das emissões e os benefícios por suas reduções são independentes do local de origem ou remoção.

Além disto, o estabelecimento de um comércio de emissões (*emissions trade*) tornou-se possível devido a diferença nos custos marginais de abatimento de emissões nos vários Países do mundo, o que levou a criação de um valor de mercado para o carbono (BELL; DREXHAGE, 2005, p. 02). Rocha (2003) demonstra estas diferenças ao apontar a variação dos custos de abatimento das emissões em alguns Países desenvolvidos, no Japão, por

exemplo, segundo este autor, o custo é de US\$ 584,00 por tonelada de carbono equivalente enquanto que nos Estados Unidos fica em torno de US\$ 186,00. Já na comunidade Européia o custo marginal de abatimento é, em média, de US\$ 273,00.

A idéia de utilizar instrumentos de mercado para controlar a emissão de poluentes não é nova. Através do *Clean Air Act*, que buscava reduzir a poluição atmosférica nos Estados Unidos da América, foi criado, na década de 1970, o *Emissions Trading Program* (ROCHA, 2003). Este programa de comercialização de permissões de emissões surgiu com o objetivo de oferecer maior flexibilidade para que as empresas atingissem suas metas de redução de emissões de poluentes atmosféricos.

Capoor e Ambrosi (2006) agrupam as transações com carbono em duas categorias principais: transações baseadas em permissões, onde o comprador adquire uma determinada quantidade de permissão de emissões, e transações baseadas em projetos, em que são comercializados créditos de reduções de emissão gerados a partir de atividades de projeto. O comércio de permissões, sob a determinação regulatória do protocolo de Quioto, está baseado nas Permissões de Emissão (AAU), quotas que vêm conferidas aos Estados com base na obrigação de redução assumida, transacionadas através do Comércio Internacional de Emissões (ET), enquanto que o comércio de créditos de carbono se origina de projetos de MDL (CER) e de Implementação Conjunta (ERU).

Para Tietenberg (1998), a diferença entre crédito de carbono e permissão de emissão está no fato do primeiro ser estabelecido baseado em fluxos de poluentes (toneladas/ano), enquanto que o segundo baseia-se em medidas discretas (toneladas). Desta forma, os créditos estão associados a um direito contínuo de emissão e as permissões ao direito de emitir uma quantidade definida em um determinado período. Uma vez exercido o direito de emissão, a permissão deixa de ter validade. Outra diferença é que o “[...] crédito refere-se apenas a

reduções permanentes, enquanto que a permissão permite tanto reduções permanentes como temporárias.” (TIETENBERG, 1998, p. 13).

Apesar de bastante fragmentado, incluindo mercados internacionais, nacionais e regionais de conformidade, baseados em determinações regulatórias, ou de redução voluntária, o Mercado de Carbono apresenta inúmeras interconexões entre o comércio de permissões e de créditos de carbono. Em caráter internacional, o Protocolo de Quioto é o único marco regulatório adotado para a redução de emissões de GEE (LECOCQ; CAPOOR, 2005).

A comercialização de permissões consiste em operações que envolvem o excedente de reduções sobre uma meta acordada, obtido por determinada empresa ou país. Este excesso é comercializado a outra empresa ou país que não conseguiu ou não quis reduzir suas emissões para atender sua meta (TAIYAB, 2006). Já nas transações de créditos de carbono os compradores adquirem, para atender parte de suas obrigações de redução de emissões domésticas, créditos originados de atividades de projeto que proporcionaram reduções de emissões. Os créditos de carbono podem ser comprados e retirados do mercado ou vendido em um mercado secundário. Segundo Taiyab (2006), o preço do crédito de carbono depende de uma série de fatores, incluindo o valor atual de mercado, o risco associado ao projeto, a qualidade do projeto e os benefícios associados.

Balint (2006) apresenta três categorias de mercado para os créditos de carbono: mercados baseados em compromissos regulamentados por Quioto, mercados voluntários, e créditos para uso fora do mercado, também chamado mercado de varejo.

Os mercados voluntários de carbono estão baseados em esforços e metas voluntárias ou estratégicas de algumas empresas para redução de emissões de GEE ou de neutralização de carbono. Estes mercados seguem um padrão similar aos mercados baseados em compromissos

regulamentados por Quioto, mas a estrutura para transações e os critérios para os projetos são definidos pelo grupo de compradores.

Nos mercados voluntários são comercializados tanto créditos regulamentados por Quioto (CER e ERU) quanto créditos gerados por projetos não elegíveis por Quioto, que são conhecidos como Reduções Verificadas de Emissões (*VER - Verified Emission Reductions*). A credibilidade das VER é obtida através da validação e verificação por auditorias externas às atividades de projeto.

O mercado de varejo é caracterizado pela participação de empresas e indivíduos que apesar de não possuírem volumes significativos de emissões, desejam não influir negativamente na mudança do clima, procurando demonstrar sua responsabilidade social e ambiental. Nestes mercados são comercializados pequenas quantidades de créditos, tanto regulamentados por Quioto quanto voluntários. Os principais compradores são corporações, organizações de eventos e indivíduos que visam compensar ou neutralizar o carbono de suas atividades (TAIYAB, 2006). No mercado de varejo os créditos de carbono adquiridos são geralmente retirados do mercado.

Nos mercados de créditos baseados em compromissos regulamentados por Quioto, são comercializados os créditos de carbono provenientes de atividades de projeto de MDL e de Implementação Conjunta. Destas, a Redução Certificada de Emissões é a mais transacionada.

Capoor e Ambrosi (2006) apontam que em 2005 foram transacionadas 374 milhões de toneladas de CO₂ equivalente, sendo que deste total, aproximadamente 92,5% foram CER. No primeiro trimestre de 2006, onde já haviam sido transacionadas 79 milhões de toneladas, 95,5% representaram CER, provenientes de atividades de projeto de MDL.

As transações envolvendo as Reduções Certificadas de Emissão, segundo Ingaramo e Sierra (2005b), podem ser realizadas de três formas:

- (i) através de transferência imediata (*spot sales*), realizada mediante um contrato de venda direta e imediata das CER que foram geradas por um determinado projeto. Nesta modalidade o comprador não participa do desenvolvimento do projeto, apenas adquire os créditos resultantes;
- (ii) por acordo de investimento: as partes assumem o papel de proponente (vendedor) e investidor (comprador), podendo este investimento ser feito por recursos financeiros ou por aporte de tecnologia. A titularidade das CER passa a ser total ou parcialmente do investidor; ou,
- (iii) em transferência futura: contratos de compra e venda futura de reduções de emissão (*Emission Reductions Purchase Agreement – ERPA*), ou seja, de CER ainda não emitidas. As transações no mercado futuro produzem um menor valor de venda dos créditos visto os riscos de certificação e entrega envolvidos.

Dentre os mercados de carbono, destacam-se a Bolsa do Clima de Chicago (*Chicago Climate Exchange – CCX*), o Mercado Europeu de Emissões (*Europe Union Emissions Trading Scheme – EU ETS*), o Mercado Inglês de Emissões (*United Kingdom Emissions Trading Scheme – UK ETS*) e o mercado de emissões para o setor elétrico Australiano (*New South Wales GHG Abatement Scheme*) (TAIYAB, 2006).

No Brasil, a iniciativa conjunta do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F), criou o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), que pretende em 2007 começar a comercialização de créditos em transferência futura.

O maior mercado de carbono do mundo e principal mercado de permissões é o Esquema Europeu de Emissões (EU-ETS), no qual são comercializadas as permissões de emissão da União Européia (*EUA – European Union Allowances*). Surgido em 2005 e

composto por 25 estados membros da União Européia, o EU-ETS é dividido em duas fases de compromisso. A primeira fase terá duração até dezembro de 2007 e a segunda fase tem seu início marcado para janeiro de 2008 e término em dezembro de 2012, visando coincidir com o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto.

O EU-ETS consiste em um sistema de negociação de emissões de GEE entre empresas e Países europeus, onde cada membro possui uma meta de redução que, se superada, pode gerar créditos de carbono negociáveis. Neste esquema cada um dos 25 Países membros determina metas anuais para as empresas que operam em seus territórios, cedendo-lhes unidades de emissão relativas ao volume permitido a cada empresa participante. As empresas ficam livres para comprar e vender suas permissões de tal forma que no final do período de conformidade cada participante possua uma quantidade de permissões equivalente a suas emissões reais. Além dos EUA comercializados, o Esquema Europeu permite transações de créditos de carbono (CER e ERU) como forma de cumprimento das metas acordadas.

O não cumprimento da meta de redução de emissões resulta em uma penalidade financeira para o país membro. Para a primeira fase é aplicada uma multa de quarenta euros por tonelada que exceder a meta e, para a segunda fase este valor é de cem euros por tonelada não reduzida (TAIYAB, 2006).

A Bolsa do Clima de Chicago (CCX) é um exemplo de mercado voluntário de carbono. A CCX, que administra o maior programa voluntário de redução de emissões de GEE, abrangendo a região do NAFTA (Estados Unidos, Canadá e México), iniciou suas atividades no final de 2003 com a participação de 22 empresas e instituições públicas.

No Brasil, muitas empresas já se beneficiam com a venda de créditos de carbono a partir de atividades de projetos de redução das emissões de GEE. O primeiro projeto aprovado no mundo a receber o certificado do Conselho Executivo do MDL, foi realizado na região da Baixada Fluminense, no Rio de Janeiro. O projeto, desenvolvido através de uma parceria

entre a empresa de consultoria britânica EcoSecurities e a administradora de resíduos sólidos S.A. Paulista, teve um investimento aproximado de US\$ 7 milhões e potência instalada de 12 megawatts de energia elétrica a partir do biogás liberado pelo lixo em decomposição de um aterro sanitário, gerando 670 mil CER por ano (UNFCCC, 2007).

2.4 A INTEGRAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO REGIME CLIMÁTICO

Finalizando o segundo capítulo, a quarta seção efetua o relacionamento entre a busca pela promoção do desenvolvimento sustentável e a política internacional de proteção ao clima global. Para isto são identificadas as diferentes metodologias adotadas para a aprovação dos projetos de MDL quanto sua contribuição a sustentabilidade dos Países hospedeiros e apresentada a metodologia que será utilizada para a realização da coleta e análise dos dados da pesquisa, chamada de *Development Dividend Framework* (DDF).

2.4.1 O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e o desenvolvimento sustentável

A idéia de satisfazer as necessidades atuais sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atenderem suas próprias necessidades, presente na definição de desenvolvimento sustentável (BRUNDTLAND, 1991), pressupõe o equilíbrio entre a manutenção do crescimento econômico, como forma de reduzir a pobreza, e a prudência na utilização dos recursos naturais, permitindo seu uso pelas gerações futuras.

Estes dois objetivos incluídos no conceito de desenvolvimento sustentável estão presentes também na CQNUMC quando estabelece que em seu Artigo 3º que “[...] as Partes devem proteger o sistema climático em benefício das gerações presentes e futuras da humanidade com base na equidade e em conformidade com suas responsabilidades comuns,

mas diferenciadas e respectivas capacidades.” (MCT, 1996, p. 06). Desta forma, através do princípio da equidade o conceito de desenvolvimento sustentável está presente na política de proteção do sistema climático.

Brown e Corbera (2003) consideram a equidade como componente chave para a promoção do desenvolvimento sustentável. Propõem que exista equidade no acesso aos mercados de carbono, equidade na participação da tomada de decisão e equidade na distribuição dos custos e benefícios advindos das atividades de projeto. Para isto apontam o acesso à informação, comunicação e ao conhecimento como determinantes à obtenção da equidade.

A equidade, no âmbito da CQNUMC não está apenas na preocupação com a proteção do sistema climático em benefício das futuras gerações, mas também na diferença entre indivíduos e grupos de indivíduos, principalmente entre Países ricos e pobres, e nas diferentes condições econômicas e tecnológicas das diferentes nações para enfrentar o problema climático. Esta preocupação está estabelecida no princípio das responsabilidades comum, porém diferenciadas.

Desta forma, além da responsabilidade comum, porém diferenciada em relação a responsabilidade dos Países desenvolvidos na tomada de iniciativa no combate à mudança do clima e seus efeitos, surge a responsabilidade destes Países auxiliarem os Países em desenvolvimento, que apresentam maior vulnerabilidade, a alcançarem padrões de desenvolvimento tecnológico e econômico que permita uma melhor capacidade de adaptação e redução dos riscos (UNFCCC, 2004). Neste sentido, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, criado pelo Protocolo de Quioto, define como uma de suas finalidades a promoção do desenvolvimento sustentável nos Países em desenvolvimento (MCT, 1997).

Entretanto, conforme lembra Cosbey (2006), não existe nenhum padrão internacional para a determinação da sustentabilidade em projetos de MDL. O desenvolvimento sustentável

“[...] é um conceito abstrato, como justiça, que apenas pode fazer sentido quando aplicado em um contexto particular.” (COSBEY, 2006, p. 6). Esta afirmação é feita levando em conta que cada país tem diferentes desafios, prioridades e objetivos, o que leva a diferentes definições de desenvolvimento sustentável.

Desta forma, o Conselho Executivo do MDL não estabeleceu nenhum critério de elegibilidade quanto ao desenvolvimento sustentável para projetos propostos ao MDL. Esta avaliação, conforme foi definido nos Acordos de Marraqueche, fica a cargo do país hospedeiro, que deve desenvolver seus próprios critérios de elegibilidade e a partir deles avaliar se o projeto proposto encontra-se com estes critérios, promovendo o desenvolvimento sustentável (TAIYAB, 2006).

Para Taiyab (2006), os projetos de MDL se deparam com duas situações opostas, buscar a maximização do lucro para o investidor, gerando grandes quantidades de CER a baixo custo, enquanto necessita atingir aos objetivos do desenvolvimento sustentável. Segundo o autor, esta situação faz com que alguns governos locais, buscando aumentar o investimento em seus Países, tornem-se menos restritivos aos projetos de MDL em relação aos critérios de promoção do desenvolvimento sustentável.

Tentando evitar esta situação, ao buscar assegurar aos compradores das CER que os projetos de MDL contribuem para o desenvolvimento sustentável do país hospedeiro, o WWF (*World Wildlife Fund*), juntamente com um grupo de ONGs internacionais, criou o Padrão Ouro para projetos MDL (*Gold Standard*).

Para atingir o Padrão Ouro, as atividades de projeto de MDL devem atender a três critérios de elegibilidade (TAIYAB, 2006):

- Utilizar energias renováveis (solar, eólica, biomassa, geotérmica, pequena central hidrelétrica, biogás), ou proporcionar o aumento da eficiência energética;

- As atividades de projeto devem apresentar adicionalidade, comprovando que não ocorreriam na ausência do MDL, ou seja, os projetos não geram redução de emissões que já estão normalmente sendo reduzidas pelas forças do mercado;
- Promover o desenvolvimento sustentável: verificado através de avaliação da Matriz de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, desenvolvida pela rede *SouthSouthNorth*, além de apresentar estudo de impacto ambiental e social gerados pelas atividades do projeto;
- Comprovar a consulta com as partes interessadas.

O Padrão Ouro representa uma ampliação dos requisitos de elegibilidade do MDL ao incluir a garantia da promoção do desenvolvimento sustentável e o imperativo da consulta às partes interessadas locais. Desta forma, os projetos de MDL podem receber, além da certificação normal pelo ciclo de projeto, a certificação do Padrão Ouro ao receberem a validação de seus critérios por uma organização credenciada. O Padrão Ouro é uma forma de valorizar os créditos, agregando confiabilidade e benefícios adicionais.

No entanto, Cosbey (2006, p. 06), relembrando a falta de consenso sobre o conceito de desenvolvimento sustentável, que “[...] somente pode ter significado quando aplicado em um contexto particular [...]”, afirma que, devido aos Países terem diferentes desafios, prioridades e objetivos, cada um deve ter diferentes visões do que venha a promover o desenvolvimento sustentável. Com isto apresenta as três metodologias de teste, atualmente utilizadas pelas diversas AND das Partes Países Não Anexo I para a verificação e aprovação da contribuição da atividade de projeto de MDL ao desenvolvimento sustentável.

2.4.2 A Mensuração da contribuição ao desenvolvimento sustentável em projetos de MDL

A primeira metodologia utilizada, chamada *Qualitative Threshold Test* (COSBEY, 2006), e que numa tradução livre pode ser entendido como Teste de Parâmetros Mínimos Qualitativos, é a maneira mais utilizada pela maioria das Autoridades Nacionais Designadas para discriminar entre diversos projetos potenciais ao MDL, aqueles que contribuem para a promoção do desenvolvimento sustentável. O teste consiste em aprovar ou não um projeto particular segundo um conjunto de critérios qualitativos pré-estabelecidos, sem classificá-lo em relação a outros projetos ou de acordo com alguma escala de valores.

A metodologia do Teste de Parâmetros Mínimos Qualitativos consiste na aplicação de um questionário com perguntas preestabelecidas que indicam como o projeto promove o desenvolvimento sustentável, conforme este é definido no contexto nacional. O teste é uma complementaridade ao PDD na avaliação pela AND, como critério de aprovação do projeto proposto ao MDL.

O Teste de Parâmetros Mínimos Qualitativos é o método utilizado pela AND do Brasil para aprovar os projetos propostos ao MDL quanto sua contribuição ao desenvolvimento sustentável. Os critérios qualitativos de elegibilidade para a avaliação dos projetos estão determinados no Anexo III da Resolução nº 1 de 11 de setembro de 2003 da CIMGC. O proponente do projeto deve encaminhar juntamente com o PDD a descrição da contribuição para o desenvolvimento sustentável segundo os seguintes aspectos:

- Sustentabilidade ambiental local: onde é avaliada a contribuição do projeto para a mitigação dos impactos ambientais locais (resíduos sólidos, efluentes líquidos, poluentes atmosféricos, dentre outros) em comparação com o cenário de referência;
- Desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos: são avaliados o compromisso do projeto com responsabilidades sociais e trabalhistas,

programas de saúde e educação e defesa dos direitos civis e a contribuição para o incremento no nível qualitativo e quantitativo de empregos (diretos e indiretos);

- Distribuição de renda: o projeto é avaliado em relação aos benefícios socioeconômicos propiciados pelo projeto em relação ao cenário de referência;
- Capacitação e desenvolvimento tecnológico: o projeto é avaliado quanto ao grau de inovação tecnológica empregada e o nível de transferência desta tecnologia ao país;
- Integração regional e a articulação com outros setores: é avaliada a contribuição para o desenvolvimento regional, medida pela integração do projeto com outras atividades socioeconômicas na região de sua implantação.

A principal vantagem do Teste de Parâmetros Mínimos Qualitativos é sua simplicidade, visto que os critérios são fáceis de serem especificados, além de trazerem uma relativa facilidade para que o questionário seja respondido. Por outro lado, sua natureza subjetiva faz com que os resultados não possam ser facilmente avaliados nem permite a comparação entre diferentes projetos (COSBEY, 2006).

A segunda metodologia utilizada como forma de analisar o desenvolvimento sustentável em projetos de MDL é a Avaliação por Categoria de Projeto (*Discrimination by Project Category*). Segundo Cosbey (2006), este método é bastante utilizado por compradores de créditos de carbono como uma tentativa de garantir os resultados quanto a sustentabilidade do projeto. O Fundo de Carbono do Banco Mundial utiliza este procedimento para discriminar modalidades de projetos de MDL, pagando maiores valores pelos CER gerados por projetos que têm benefícios intrínsecos de sustentabilidade. A Avaliação por Categoria de Projeto é também o método adotado pela AND da China para aprovação de propostas de projeto de MDL.

A Avaliação por Categoria de Projeto consiste na determinação das categorias de projeto que devem ser elegíveis em termos da sustentabilidade local. A China definiu enquanto áreas de prioridade para o MDL a melhoria da eficiência de energia, o desenvolvimento e a utilização da energia renovável, e a recuperação e utilização do metano fugitivo, originado de minas de carvão. As áreas prioritárias de projetos de MDL recebem benefícios tributários sobre os rendimentos da venda de CER.

A relativa facilidade de administrar, visto que não envolvem nenhuma espécie de julgamento, além de permitir que seja internacionalmente aplicável, torna a Avaliação por Categoria de Projeto bastante atrativa, principalmente para compradores que buscam projetos identificados com a promoção do desenvolvimento sustentável.

Entretanto, sua simplicidade é também seu ponto fraco, pois além de não permitir que seja criada uma classificação relacionando tipos de projeto com o desenvolvimento sustentável, a generalização por categoria de projeto não pode garantir o mesmo resultado para todos os projetos. Nem todos os projetos de energias renováveis, por exemplo, rendem elevados benefícios ao desenvolvimento sustentável, nem dão o mesmo resultado em todos os Países (COSBEY, 2006).

A terceira ferramenta adotada pelos Países para a determinação da contribuição de projetos de MDL ao desenvolvimento sustentável é a metodologia chamada Análise de Multicritérios (MCA), que para Cosbey (2006) é o sistema mais complexo de discriminação de projetos de MDL.

A MCA permite que projetos, políticas ou programas sejam avaliados comparativamente, ou seja, permite sua quantificação, combinando objetivos ambientais, sociais e econômicos.

Segundo Cosbey (2006, p. 10), o desenvolvimento da MCA é realizado da seguinte forma:

1. Escolha dos critérios que devem expressar os valores a serem medidos;
2. Escolha dos indicadores que serão utilizados para a avaliação dos critérios escolhidos;
3. Determinação de uma ponderação que expresse o valor relativo atribuído aos critérios/indicadores;
4. Análise, para cada projeto, dos indicadores ponderados totalizando o resultado para cada critério e o valor total atribuído ao projeto.

O resultado da pontuação total de cada projeto pode ser usado para ordenar os projetos de MDL quanto sua contribuição para a promoção do desenvolvimento sustentável.

O Egito utilizou a metodologia MCA para identificar o potencial de MDL em projetos pilotos no estudo de estratégia nacional. Além disto, a *SouthSouthNorth*, através da matriz desenvolvida especialmente para análise de projetos de energia, utiliza a metodologia MCA para determinar os projetos que serão contemplados por financiamentos.

A complexidade no desenvolvimento e na aplicação da matriz MCA é apontada por Cosbey (2006) como a principal limitação ao uso desta metodologia. Sua dificuldade de utilização está na correta escolha dos indicadores, que depende das partes interessadas. Sua aplicação aos projetos também apresenta dificuldade, visto que muitas vezes as informações necessárias para a análise não estão disponíveis no PDD, sendo necessária a avaliação *in loco* dos resultados da implantação do projeto.

Para evitar tais dificuldades o Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável (IISD) desenvolveu uma matriz de avaliação da contribuição ao desenvolvimento sustentável por projetos de MDL. Chamada de *Development Dividend Framework* (DDF) (COSBEY 2006), a matriz foi desenvolvida, utilizando como na metodologia MCA, critérios e indicadores de avaliação. Contudo, a DDF apresenta uma estrutura mais simples, que utiliza

apenas as informações disponíveis no PDD, além de permitir seu uso para a avaliação de qualquer modalidade de projeto.

Segundo Cosbey (2006), “*Development dividend*” são os benefícios que os Países em desenvolvimento (Países Não Anexo I) obtêm com as atividades de projeto de MDL, além daqueles estritamente relacionados à mudança do clima, como o investimento no crescimento econômico, na evolução tecnológica, na redução da pobreza, melhoria na saúde ambiental e humana. Ou seja, *development dividend*, ou “dividendos do desenvolvimento” consistem em “[...] benefícios que podem ser obtidos dos projetos de MDL à exceção da redução de emissões de GEE” (COSBEY, 2006, p. 01).

2.4.3 A Metodologia *Development Dividend Framework* (DDF)

A matriz de critérios utilizada pela metodologia *Development Dividend Framework* é apresentada no Quadro 7. Utilizando apenas informações disponíveis no Documento de Concepção de Projeto e nos relatórios de validação, suplementadas por informações estatísticas publicamente disponíveis, a DDF minimiza os requerimentos de informações, podendo ser aplicada anteriormente à implementação do projeto. Além disto, sua aplicação é simplificada, pois apresenta um número reduzido de critérios de avaliação (11 critérios), abrangendo as dimensões social, ambiental e econômica.

Embora exista uma relativa consistência entre os valores assumidos pelos critérios nas diferentes categorias de atividades de projetos de MDL, foi estabelecido um guia de pontuação para as diferentes categorias de projeto. O guia de pontuação tem por objetivo auxiliar na determinação da pontuação dos critérios, indicando as condições e os respectivos valores. O guia de pontuação, conforme apresentado por Cosbey (2006), encontra-se no Anexo A deste trabalho. O valor da pontuação que cada critério pode assumir varia entre zero

e dois pontos, apresentando ainda algumas possibilidades limitadas para contagens negativas, no caso de haver impacto negativo ao critério.

Quadro 7 – Critérios utilizados no DDF.

| 1. Dimensão Econômica |
|---|
| O projeto gera emprego em quantidade suficiente? (o foco de análise está nas oportunidades geradas no longo prazo, apesar de serem considerados também os empregos gerados na implantação do projeto). |
| Traz vantagens ao comércio exterior ou apresenta benefícios no balanço de pagamentos? (verificar se o projeto reduz a necessidade de importações, por exemplo, de combustíveis fósseis, ou se auxilia as exportações, por exemplo, criando ou melhorando a infra-estrutura de transporte ou de energia). |
| Envolve transferência de tecnologia ou capacitação? (verifica se são desenvolvidos fornecedores locais, melhorada a capacitação e o nível tecnológico de fabricantes locais e se usuários são treinados para se adaptarem e utilizarem as novas tecnologias). |
| 2. Dimensão Social |
| Beneficia populações economicamente marginalizadas? (por exemplo, criação de empregos, suplementação de renda) |
| Beneficia populações ambientalmente marginalizadas? (por exemplo, redução da degradação dos recursos naturais e dos prejuízos à saúde da poluição) |
| Permite o acesso à energia para populações marginalizadas? (verifica se a energia gerada é fornecida para populações carentes de forma que beneficie um número significativo de pessoas) |
| Aumenta a capacidade de adaptação de comunidades e regiões? (verifica a apropriação pela comunidade da tecnologia e sua capacidade de replicá-la, ou se o projeto traz benefício para a adaptação da comunidade). |
| 3. Dimensão Ambiental |
| O projeto reduz a emissão de poluentes (ar, água, solo)? (verifica a redução de outros poluentes que não os GEE, a menos que sirvam para um objetivo ambiental não relacionado à mudança do clima). |
| O projeto impede e/ou reduz a degradação dos recursos naturais renováveis? (por exemplo, reduzindo o consumo de madeira como combustível, protegendo a biodiversidade). |
| A produção de energia é por fontes limpas? Envolve o uso de fontes renováveis de energia, ou de fontes que poluem menos do que a linha de base? Aumenta a eficiência energética? |
| O projeto favorece o desenvolvimento e/ou disseminação de novas tecnologias ou fontes de energia? (procura verificar se há avanço tecnológico no uso de energias renováveis) |

Fonte: Cosbey (2006)

A divisão das atividades de projeto de MDL em categorias, utilizada por Cosbey (2006) para a determinação do guia de pontuação, segue a classificação adotada pela UNEP-

Risoe (*United Nations Environment Programme*) para os projetos de MDL. A utilização desta classificação deve-se ao fato de que esta vem se transformando em um padrão internacional de classificação (COSBEY 2006). Desta forma, as categorias de projeto de MDL são classificadas em:

- Agricultura (***Agriculture***): projetos ligados a dejetos de criações de animais e aproveitamento de resíduos agrícolas como fonte energética;
- Aproveitamento Hidroelétrico (***Hydro***): representado pelas pequenas centrais hidroelétricas;
- Biogás (***Biogas***): geração e aproveitamento de biogás a partir de sistemas anaeróbicos de tratamento de efluentes;
- Eficiência Energética Industrial (***EE industry***);
- Eficiência Energética Residencial (***EE households***);
- Eficiência Energética no Setor de Serviços (***EE Service***);
- Energia de Biomassa (***Biomass energy***);
- Energia Eólica (***Wind***);
- Energia Geotermal (***Geothermal***);
- Energia Solar (***Solar***);
- Gás de Aterro Sanitário (***Landfill gas***): captação e queima, com aproveitamento energético ou não, dos gases gerados pela decomposição anaeróbica em aterros sanitários;
- Indústria do Cimento (***Cement***): devido ao seu elevado impacto às mudanças climáticas, a indústria do cimento representa uma categoria separada do resto da indústria;
- Redução de Emissão de HFCs (***HFCs***);
- Redução de Emissão de N₂O (***N₂O***);

- Redução de Fugas (*Fugitive*): categoria formada pela redução de vazamentos em gasodutos, minas de carvão, etc.;
- Substituição de Combustíveis Fosséis (*Fossil fuel switch*);
- Outras Atividades (*Other*): onde são incluídas atividades de projeto que não podem ser classificadas nas categorias acima.

Semelhantemente à metodologia MCA, foram estabelecidos valores de ponderações para os critérios de avaliação da matriz DDF visando torná-los igualmente significativos em termos de avaliação da contribuição. Estes pesos recebidos pelos critérios foram determinados por um grupo de especialistas internacionais, chamado de *Development Dividend Task Force* (COSBEY 2006), participantes no desenvolvimento da metodologia DDF. A Tabela 1 apresenta os pesos atribuídos aos vários critérios pelo grupo de especialistas.

Tabela 1 – Pesos atribuídos aos critérios de avaliação

| Pesos Atribuídos aos critérios | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Critérios | 1.a | 1.b | 1.c | 2.a | 2.b | 2.c | 2.d | 3.a | 3.b | 3.c | 3.d |
| Pesos atribuídos | 3,4 | 3,2 | 3,9 | 3,6 | 3,9 | 3,9 | 3,4 | 4,4 | 4,2 | 4,0 | 4,0 |

Fonte: Cosbey (2006)

Entretanto, os valores, apresentados na Tabela 1, correspondem a média atribuída pelo grupo de especialistas aos pesos para cada critério. Desta forma, segundo indicação pessoal de Aaron Cosbey, para obter os valores reais a serem utilizados como fator de ponderação dos critérios, os pesos atribuídos pelos especialistas devem ser normalizados para o valor de referência, 50 pontos.

Para o cálculo dos valores normalizados de ponderações dos critérios foi utilizada a expressão abaixo e os resultados são apresentados na Tabela 2. Estes são, portanto, os valores

que devem ser multiplicados à pontuação dada aos critérios para formar a contagem da contribuição ao desenvolvimento sustentável referente a atividade de projeto de MDL.

$$Pin = Pi * 50 / \Sigma P$$

Onde:

Pin = valor normalizado do peso do indicador (resultados na Tabela 2)

Pi = valor original do peso do indicador (apresentados na Tabela 1)

ΣP = somatório dos valores originais dos pesos dos indicadores.

Tabela 2 – Valores Normalizados para ponderação dos critérios

| Crítérios | Ponderação Normalizada |
|------------------|-------------------------------|
| Econômico | |
| 1.a | 4,1 |
| 1.b | 3,8 |
| 1.c | 4,7 |
| Social | |
| 2.a | 4,3 |
| 2.b | 4,6 |
| 2.c | 4,6 |
| 2.d | 4,0 |
| Ambiental | |
| 3.a | 5,2 |
| 3.b | 5,1 |
| 3.c | 4,8 |
| 3.d | 4,8 |

Com isto, a pontuação de cada critério é formada pelo valor recebido, conforme determinado no guia de pontuação, numa faixa entre zero e dois pontos, multiplicada pelo valor normalizado de ponderação atribuído ao critério. Desta forma, os projetos de MDL podem assumir valores entre zero e 100 pontos de contribuição ao desenvolvimento sustentável.

Diversas limitações são apontadas por Cosbey (2006) à metodologia *Development Dividend Framework*. A principal limitação diz respeito ao conceito de desenvolvimento sustentável, que, segundo o autor, a metodologia supõe falsamente que “[...] o desenvolvimento sustentável possa de fato ser definido em nível internacional e que esta

definição possa ser apropriada para os vários contextos nacionais e regionais.” (COSBEY, 2006, p. 15).

Além disto, outra limitação apontada pelo autor está relacionada com o aspecto teórico da contribuição à promoção do desenvolvimento sustentável, uma vez que a DDF usa informações do PDD e dos relatórios de validação como base para a avaliação. Assim, não significa que a execução do projeto irá realizar na prática os objetivos apontados nestes documentos, nem que os resultados obtidos serão aqueles pretendidos. Um exemplo da limitação encontrada é o caso de alguns projetos de geração de energia por biomassa realizados, que conforme determinava no PDD, deveriam utilizar apenas o resíduo excedente de biomassa como combustível, mas que na prática, ao ser constatada a falta deste material na quantidade necessária, passou a causar aumento do desflorestamento (COSBEY, 2006, p. 16).

Desta forma, a matriz DDF pode ser considerada como um instrumento de avaliação do potencial de cada projeto para o desenvolvimento sustentável, assumindo que serão seguidas as boas práticas em sua implementação e que o proponente implementará estritamente aquilo determinado e aprovado no PDD.

Assim, para dar credibilidade a DDF, que confia quase que exclusivamente nas informações do PDD e do relatório de validação é necessário que exista um cuidadoso e criterioso plano de monitoramento e análise *a posteriori* da implementação do projeto.

Além disto, a pontuação obtida não leva em consideração a escala do projeto, classificando-os somente quanto a sua qualidade. Com isto, um projeto muito pequeno pode apresentar resultado bastante elevado de pontuação, enquanto outro de grande escala, que gera muito mais reduções de emissão, pode ser avaliado com uma pontuação mais baixa, mesmo que potencialmente apresente maiores benefícios globais. Cosbey (2006), neste sentido lembra que é a combinação destas duas características, grande geração de CER e elevada pontuação na matriz de DDF, que melhor define o objetivo principal do MDL.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia, segundo Castro (1978), tem como finalidade auxiliar a compreensão do processo de pesquisa. Para Marconi e Lakatos (1982) o método de pesquisa é um conjunto de atividades ordenadas de forma sistematizadas e racionais, que com maior economia e rapidez, fazem com que os objetivos possam ser alcançados. Neste sentido, um método é “[...] uma seqüência de procedimentos, mais ou menos padronizada, que é eficaz para a realização de determinado tipo de investigação.” (TOMANIK, 1994, p. 153).

Desta forma, neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos que foram utilizados no desenvolvimento do estudo para a obtenção dos objetivos propostos.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Kerlinger (1980), caracteriza os estudos em pesquisa social como experimental ou como não-experimental, dependendo de haver ou não “[...] possibilidade de manipular variáveis ou designar sujeitos ou condições aleatoriamente” (KERLINGER, 1980, p. 130). Com isto, a presente pesquisa é definida como não experimental, ou *ex post facto*, pois não houve a constituição de dois grupos experimentais, com manipulação de variáveis. Ainda, visto que sua motivação foi resolver um problema concreto: analisar a contribuição dos projetos de MDL aprovados no Brasil ao desenvolvimento sustentável, a pesquisa pode ser caracterizada como uma pesquisa aplicada (CASTRO, 1978).

Quanto a abordagem, as pesquisas podem ter caráter qualitativo ou quantitativo. Vieira e Zouain (2004), porém chamam a atenção para a falsa dicotomia entre pesquisa qualitativa e quantitativa, afirmando que devido ao aumento da complexidade da organização social, torna-se necessária a “conversação” entre os dois métodos para que a pesquisa possa ser compreendida. Para Richardson et al (1985), há domínios quantificáveis e outros

qualificáveis, sendo sua integração e complementaridade realizada durante o planejamento da pesquisa, na coleta de dados e na análise das informações obtidas. O ideal é que os diferentes problemas sejam investigados de uma maneira complementar, a partir de visões tanto qualitativas quanto quantitativas, para que o conhecimento seja enriquecido (VIEIRA; ZOUAIN, 2004).

Neste sentido, a pesquisa apresentou uma abordagem quantitativa, visto que tanto na coleta quanto no tratamento das informações procurou-se, através da mensuração de variáveis preestabelecidas, “[...] verificar e explicar sua influência sobre outras variáveis, mediante a análise da frequência de incidências e de correlações estatísticas.” (CHIZZOTTI, 2001, p. 52).

Além disto, considerando que de acordo com Richardson et al (1985) a abordagem qualitativa de um problema, além de ser uma opção do investigador, justifica-se, sobretudo, por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social, a pesquisa envolveu a abordagem qualitativa na análise de questões muito particulares, que não puderam ser quantificadas.

Quanto aos meios de investigação, o estudo foi desenvolvido por meio de uma pesquisa bibliográfica, caracterizando-se como um estudo teórico, e de um levantamento (SELLTIZ et al, 1987), que buscou avaliar a incidência relativa, a distribuição e as inter-relações de fenômenos que ocorrem naturalmente. Este tipo de estudo é classificado por Bruyne et al (1977) como uma análise comparativa, visto permitir o estudo da relação entre um grande número de variáveis, “[...] estando centrada na realidade concreta e complexa das organizações e não como na experimentação de laboratório.” (BRUYNE et al, 1977, p. 228).

Quanto aos fins a que se destina, a pesquisa teve um delineamento do tipo descritivo exploratório. As pesquisas descritivas “[...] têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL, 1991, p.45). Já a utilização da abordagem exploratória é justificada uma vez

que a pesquisa foi realizada “[...] em área na qual há pouco conhecimento acumulado e sistematizado” (VERGARA 1997, p. 45).

3.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Quanto ao caráter temporal a pesquisa apresenta um recorte transversal, tornando os resultados válidos no período de recorte de tempo e apenas ao universo de projetos nele encontrados.

A unidade de análise, que é definida por Babbie (1998, p. 93) como “[...] o elemento a ser pesquisado [...]”, adotada para a realização da pesquisa são os 119 projetos de MDL aprovados no Brasil, até a data de realização da pesquisa, segundo a resolução nº 1 da CIMGC. Como todos os elementos da população foram utilizados na pesquisa, a amostra correspondeu à população, caracterizando o estudo como um Censo (BARBETTA 2006).

Dentro desta unidade de análise, foram observados (unidades de observação) o atendimento aos critérios apontados pela metodologia *Development Dividend Framework* para as dimensões econômico, social e ambiental do desenvolvimento sustentável.

As unidades de observação foram avaliadas quantitativamente em relação às atividades de projeto de MDL, conforme definido no artigo 12 do protocolo de Quioto. Para efetuar a avaliação foram determinadas categorias de análise, identificadas como:

- Dimensão econômica do desenvolvimento sustentável;
 - Geração de empregos;
 - Benefícios ao comércio exterior;
 - Transferência de tecnologia ou capacitação.
- Dimensão social do desenvolvimento sustentável;
 - Benefício a populações economicamente marginalizadas;
 - Benefício a populações ambientalmente marginalizadas;

- Aumento do acesso à energia para populações marginalizadas;
- Aumento da capacidade de adaptação de comunidades e regiões.
- Dimensão ambiental do desenvolvimento sustentável.
 - Redução de emissão de poluentes;
 - Redução da degradação dos recursos naturais renováveis;
 - Oferta de energia por fontes renováveis ou aumenta da eficiência energética;
 - Avanço tecnológico no uso de energias renováveis.

3.3 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A coleta dos dados para a realização da pesquisa provém de fontes primárias, originadas dos Documentos de Concepção do Projeto, conforme modelo aprovado pelo Conselho Executivo do MDL na ONU, das respostas a questão solicitadas no Anexo III da resolução nº 1 da CIMGC para aprovação pela AND do Brasil aos projetos de MDL, além dos relatórios de validação emitidos pelas Entidades Operacionais Designadas, responsáveis pelo monitoramento dos projetos.

Para a análise foi realizada a aplicação da matriz da metodologia *Development Dividend Framework*, para a quantificação da contribuição das atividades de projeto de MDL à promoção do desenvolvimento sustentável.

4 ANÁLISES

Neste capítulo são apresentados os resultados das análises efetuadas ao aplicar a matriz da metodologia *Development Dividend Framework* as atividades de projeto de MDL aprovadas no Brasil.

4.1 O MDL NO BRASIL E NO MUNDO

A possibilidade, gerada pelo Protocolo de Quioto, de permitir que mecanismos de mercado sejam utilizados pelos Países desenvolvidos como complemento para a redução de emissões de GEE, fez com que surgisse um mercado global de compra e venda de créditos de carbono, também chamado de mercado de emissões.

Para o Brasil, devido a diversidade de sua economia e potencial de redução de emissões em vários setores, este mercado apresenta-se como uma grande oportunidade de negócio e de atratividade de investimentos externos para o desenvolvimento de atividades de projeto de MDL.

Entretanto, conforme preconiza o Artigo 12 do Protocolo de Quioto, além de auxiliar os Países do Anexo I no cumprimento de suas obrigações de reduções de emissões de GEE, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo tem por objetivo auxiliar na promoção do desenvolvimento sustentável dos Países hospedeiros das atividades de projeto.

Desta forma, é importante observar a efetiva contribuição das atividades de projeto à promoção do desenvolvimento sustentável para que o MDL não se transforme apenas em um instrumento do mercado internacional, cujo foco de atenção fique somente na obtenção de lucros com o comércio dos créditos de carbono gerados e onde qualquer alteração profunda nas posturas sociais seja deixada em segundo plano.

Pereira (2002) salienta que muitos estudiosos, em suas críticas ao MDL, argumentam que com este mecanismo foi criado um “mercado do direito de poluir”. Mercado este que

favorece apenas as nações ricas em detrimento dos Países mais pobres. Para estes críticos, por meio do MDL, os Países com obrigações de redução de emissões de GEE contabilizam reduções geradas a custos marginais mais baixos em Países em desenvolvimento, não reduzindo as emissões em seus próprios territórios, ou seja, sem modificação em seu modelo de desenvolvimento.

Uma atividade de projeto passa efetivamente a ser um projeto no âmbito do MDL quando, após aprovado pela AND do país hospedeiro, completa o ciclo de validação, aprovação e registro pelo Conselho Executivo do MDL na ONU. Segundo dados da CQNUMC, até a data em que foram coletados os dados para a realização desta pesquisa, março de 2007, haviam 591 projetos registrados pelo Conselho Executivo do MDL, perfazendo uma média anual de redução de 125.607.961 toneladas de CO₂ equivalente (UNFCCC, 2007).

Do volume mundial de redução de emissões de GEE a partir de atividades de projeto de MDL o Brasil ocupa a terceira posição, com 12,7% do volume anual de CER, atrás de China (40,38%) e Índia (16,25%). Por outro lado, a participação brasileira em número de projetos de MDL registrados, conforme mostrado na Figura 8, é de 16,07% do total, o que leva o país a assumir a segunda colocação em número de atividades de projeto de MDL, atrás apenas da Índia, com 34,69% do total de projetos.

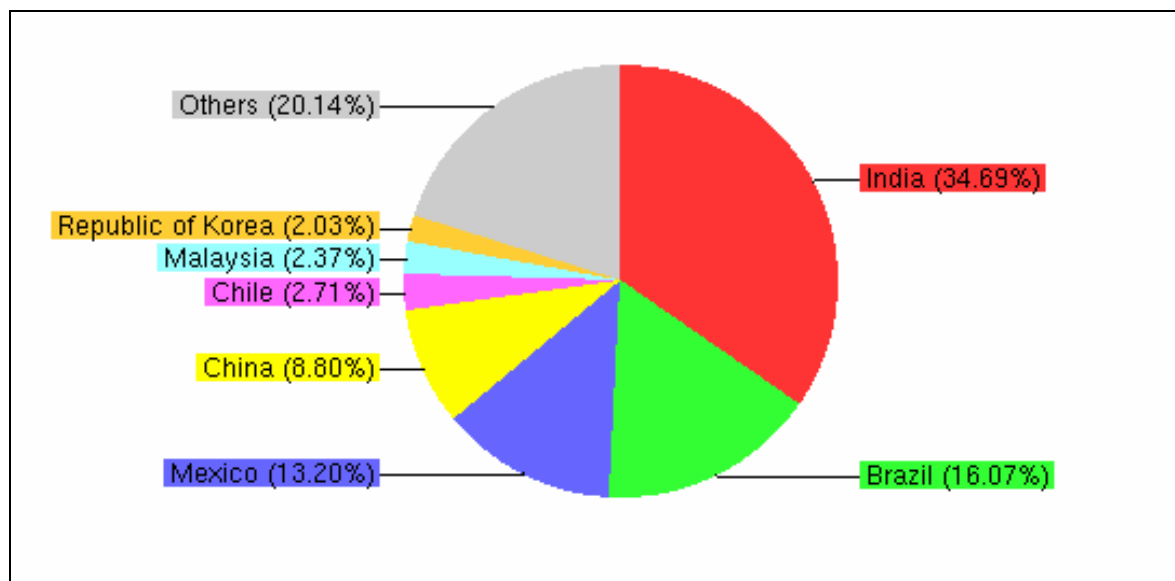


Figura 8 – Projetos registrados no Conselho Executivo por país hospedeiro
 Fonte: UNFCCC (2007).

Na Figura 8, que apresenta o número de projetos de MDL registrados no Conselho Executivo por país hospedeiro, é possível perceber que vem ocorrendo uma concentração das atividades de projeto de MDL em um reduzido número de Países. Neste sentido, apenas quatro Países, Índia, Brasil, México e China hospedam 72,7% de todas as atividades de projeto de MDL registrados no mundo. Este comportamento demonstra uma grande desigualdade entre os Países no acesso a fontes de financiamento para a implantação de projetos de MDL e consequentemente no desenvolvimento sustentável.

Fragetto e Gazani (2002, p. 81), neste sentido, afirmam que, por se tratar de um mecanismo financeiro, as regras de mercado “[...] inevitavelmente influenciarão a definição desse quadro distributivo.” Os padrões utilizados pelos investidores na escolha do destino dos projetos são associados com a segurança jurídica, refletida na garantia de entrega e transparência institucional interna.

Outro dado que comprova a desigualdade no acesso ao MDL é apresentado pela CQNUMC (2007), que faz uma relação do perfil de distribuição de projetos de MDL registrados por regiões do mundo. Segundo estes dados, a região compreendida pela Ásia e

Pacífico concentra 54,82% dos projetos de MDL registrados no mundo, enquanto a América Latina e Caribe respondem por outros 41,79%. Desta forma, quando analisamos a distribuição dos projetos de MDL no mundo percebemos que nestas duas regiões são encontrados mais de 96% de todos os projetos de MDL registrados no Conselho Executivo do MDL. Por outro lado, no continente Africano, o mais pobre e segundo dados do IPCC (TAP-WGII, 2001) um dos que mais será afetado pelas conseqüências das mudanças climáticas, existe uma total carência de investimentos para a realização de projetos de MDL. O que torna esta região ainda mais vulnerável aos efeitos da mudança no clima.

Ao voltarmos nossa atenção para o Brasil, foi constatado através dos dados da pesquisa que existiam 119 atividades de projeto de MDL aprovadas pela AND, totalizando a geração de 18.906.891 CER por ano. Não obstante, observando a distribuição das atividades de projeto de MDL entre os Estados, observou-se que a relação de desigualdade presente na distribuição mundial de projetos de MDL também é observada no Brasil.

O Gráfico 1 evidencia esta situação ao apresentar a distribuição entre os Estados das atividades de projeto de MDL aprovadas no Brasil pela AND. Desta forma, enquanto o Estado de São Paulo concentra 31,9% das atividades de projeto de MDL aprovadas nos termos da resolução nº 1 da CIMGC, sendo responsável por 58,3% da redução anual média de GEE, outros 8 Estados brasileiros (Acre, Amapá, Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí, Roraima, Sergipe), não possuem nenhuma atividade de projeto de MDL aprovada.

Estes Estados não contemplados com atividades de projeto de MDL são aqueles localizados nas regiões Norte e Nordeste do país, as mais carentes e com menores índices de desenvolvimento humano (IDH) entre os 27 estados brasileiros (IBGE, 2007). Além disto, segundo estimativas do IPCC (TAP-WGII, 2001), estas duas regiões do país serão as mais afetadas pelas mudanças climáticas, com o aumento da temperatura média e a redução no volume de chuvas.

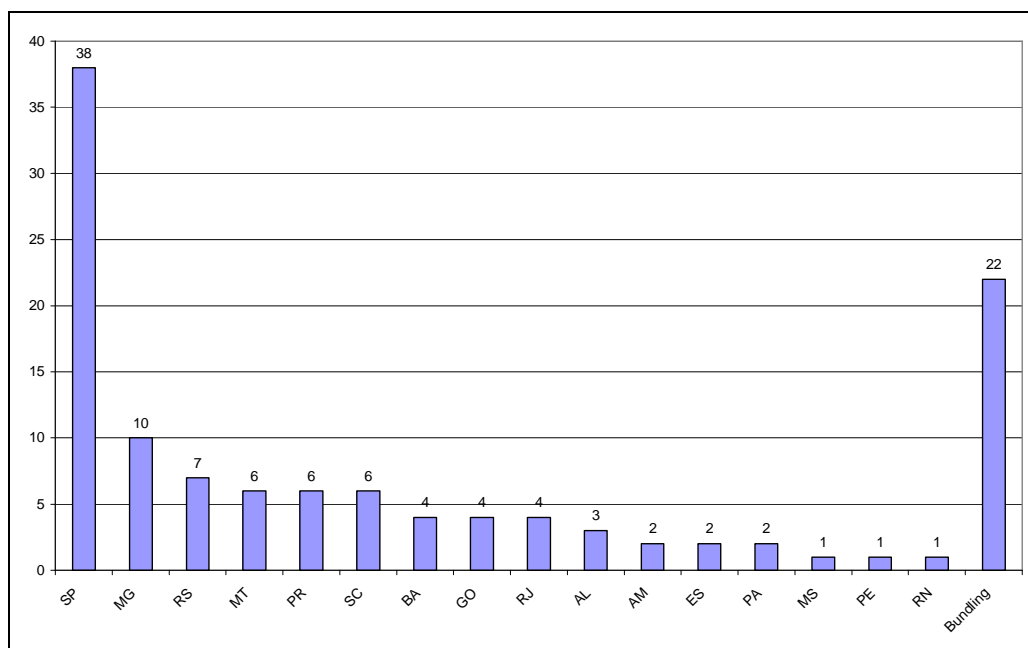


Gráfico 1 – Atividades de Projeto por Estado

Em sua análise das desigualdades existente entre as nações na distribuição dos investimentos em atividades de projeto de MDL, Cosbey (2006) faz uma ressalva. Segundo o autor, os três Países onde estão concentradas as maiores reduções de emissões de GEE por projetos de MDL (Índia, Brasil e China), são também aqueles, entre os Países Não Anexo I, que apresentam as maiores populações, o mais elevado Produto Interno Bruto (PIB) e o maior consumo de energia. Com isto, são também estes Países que possuem as maiores oportunidades para o desenvolvimento de projetos de MDL. Neles existem mais indústrias, há maior demanda por energia e, conseqüentemente, possuem maior emissão de GEE que outros Países em desenvolvimento, onde as economias não são tão desenvolvidas.

Para efetuar a análise a partir desta abordagem, Cosbey (2006) apresenta um fator de ajuste, que leva em conta o estágio de desenvolvimento da economia e o tamanho da população. Ao utilizar o PIB, que representa a soma de todos os gastos pessoais e do governo, incluindo o valor das exportações líquidas, como fator de ajuste, Cosbey (2006) reconhece as desigualdades sob o ponto de vista ambiental, uma vez que uma pessoa que mora num país

com alto PIB cria uma pressão sobre o meio ambiente e os recursos naturais “[...] equivalente à criada por centenas de pessoas que vivem em um país com baixo Produto Interno Bruto.” (LORA, 2000, p. 49).

Desta forma, ao efetuar a relação entre a redução de emissões de GEE e o Produto Interno Bruto (PIB) das nações (CER/PIB), o Brasil assume a 12ª posição, a China cai para a 10ª e a Índia para 7ª posição na relação de reduções de emissões de GEE por unidade do PIB.

Na relação usando a população do país como fato de ajuste (CER *per capita*) a China, com a maior população mundial aparece em 21º lugar e a Índia desce para a 25ª posição. Já o Brasil, por possuir uma população muito menor do que estas duas nações, vem em 3º lugar em redução de emissões de GEE *per capita*. O que mostra que o Brasil vem efetuando uma importante contribuição para a mitigação da mudança no clima, apresentando-se como um importante mercado para investimentos em créditos de carbono.

A população do Brasil, segundo dados do Censo 2000, era de 169.799.170 pessoas, já o PIB de 2004 (IBGE, 2007) alcançou R\$ 1,8 trilhão. Entretanto, tanto a população quanto o PIB do Brasil estão concentrados nos estados da região sudeste. A Tabela 3 apresenta os dados estaduais de população e PIB, necessários para que seja efetuado o ajuste das reduções de emissões de GEE conforme adotado por Cosbey (2006).

Tabela 3 – Indicadores dos estados brasileiros hospedeiros de projetos de MDL

| Estado | CER/ano | PIB de 2004 | População |
|--------|------------|-------------|------------|
| SP | 11.025.844 | 546.607.616 | 40.442.795 |
| MG | 283.571 | 166.564.882 | 20.595.499 |
| RS | 650.940 | 142.874.611 | 10.845.087 |
| MT | 273.977 | 27.935.132 | 2.803.274 |
| PR | 809.810 | 108.699.740 | 10.261.856 |
| SC | 444.596 | 70.208.541 | 5.866.568 |
| BA | 940.713 | 86.882.488 | 13.815.334 |
| GO | 89.688 | 41.316.658 | 5.619.917 |
| RJ | 729.575 | 222.564.408 | 15.383.407 |
| AL | 15.677 | 11.556.013 | 3.015.912 |
| AM | 1.056.205 | 35.889.111 | 3.232.330 |
| ES | 275.431 | 34.488.268 | 3.408.365 |
| PA | 336.642 | 34.196.694 | 6.970.586 |
| MS | 13.436 | 19.954.505 | 2.264.468 |
| PE | 2.082 | 47.697.268 | 8.413.593 |
| RN | 1.277 | 15.906.902 | 3.003.087 |

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do IBGE (2007).

Para efeito de análise desta relação, as atividades de projeto realizadas em mais de um Estado, chamadas de *bundling*, foram desconsideradas. Desta forma, ao serem efetuadas as mesmas relações entre as reduções de emissões de GEE obtidas a partir de atividades de projeto de MDL nos Estados, a população do Estado e seu PIB, chega-se ao perfil de distribuição de CER ajustadas no Brasil.

No Gráfico 2, que representa a inserção do peso da riqueza do Estado na relação com o número de CER gerados, e desta forma, o nível de industrialização e de oportunidades de redução de emissões na análise, é possível verificar que apenas dois Estados possuem grande relação de redução por unidade de PIB, em comparação com as demais unidades federativas.

Conforme mostra o Gráfico 2, apesar de ser responsável por aproximadamente 30% do PIB nacional, o estado de São Paulo não apresentou sensível alteração em sua participação, assim como foi verificado no comportamento observado na relação entre as nações, apresentada por Cosbey (2006). São Paulo responde por 17,5% da participação ponderada das reduções certificadas de emissão, ou seja, mesmo efetuando o ajuste, o Estado de São Paulo continua concentrando grande parte das Reduções Certificadas de Emissões do país.

Já o Estado do Amazonas, por outro lado, apesar de hospedar apenas dois projetos de MDL aprovados no Brasil, possui, em termos absolutos, o segundo maior volume de reduções de emissões anuais, com 1.056.205 de CER. Desta forma, considerando seu desempenho econômico, responsável por apenas 2% do PIB nacional, o Amazonas apresenta-se como o grande redutor nacional de emissões de GEE, respondendo por 25,5% da participação nas reduções sobre o PIB nacional.

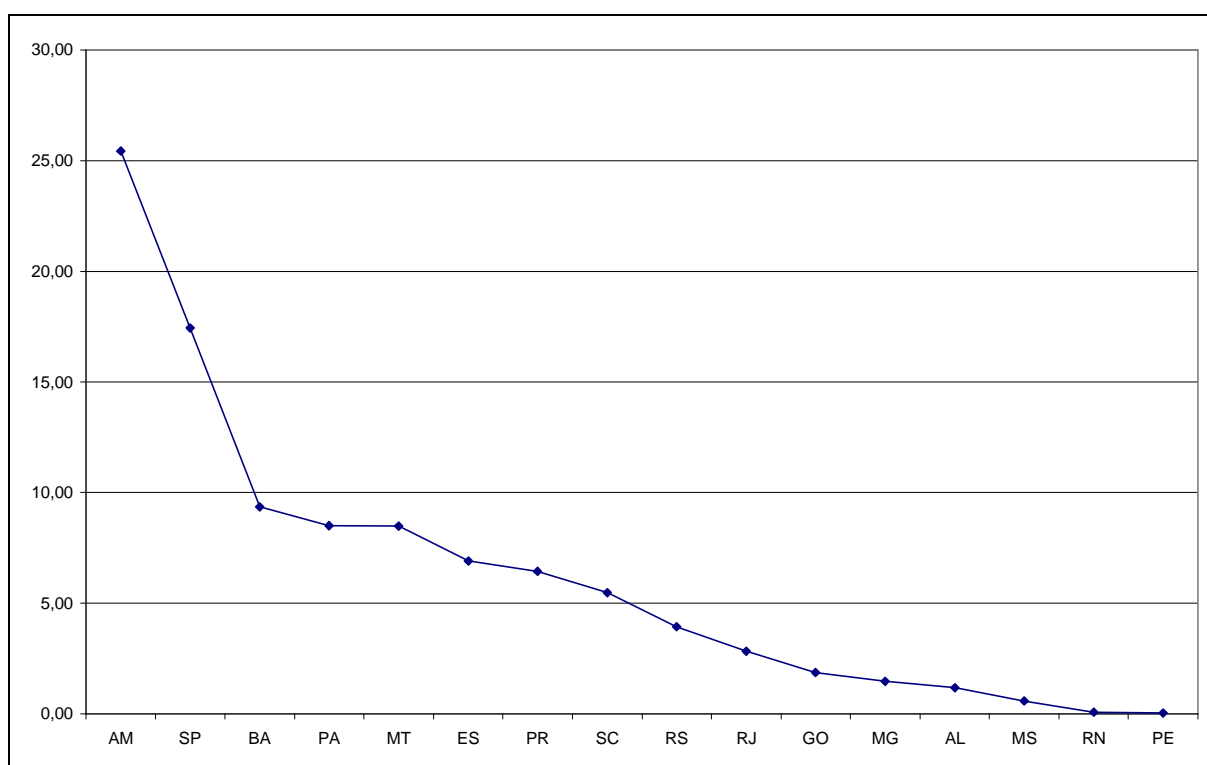


Gráfico 2 – Distribuição percentual de CER normalizado em relação ao PIB estadual

Esta mesma conclusão é obtida quando é analisado o desempenho das reduções de emissões *per capita* de GEE, apresentado no Gráfico 3. São Paulo, onde residem 22,05% da população nacional, mantém uma das maiores relações de reduções de emissões *per capita* do Brasil, com 0,27 toneladas de CO₂e por habitante por ano.

Os dois projetos de MDL realizados no Estado do Amazonas (projeto de gás de aterro sanitário de Manaus, responsável pela geração de 910.835 CER e o projeto de energia de biomassa, chamado de BK Energia Itacoatiara, com 145.370 CER) fazem com que a

redução per capita neste Estado represente 27,28% do total do Brasil, com uma média anual de 0,33 CER por habitante.

Apesar de relativamente significativo em termos de redução de emissões, este valor é insignificante quando comparado com o volume de emissões de GEE observado no Brasil. Segundo cálculo realizado a partir do Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de GEE (MCT, 2007), o Brasil totalizava em 1994 uma emissão média de 8,8 tCO₂e por habitante ano, ou 1,5 bilhão de toneladas de CO₂ equivalente por ano.

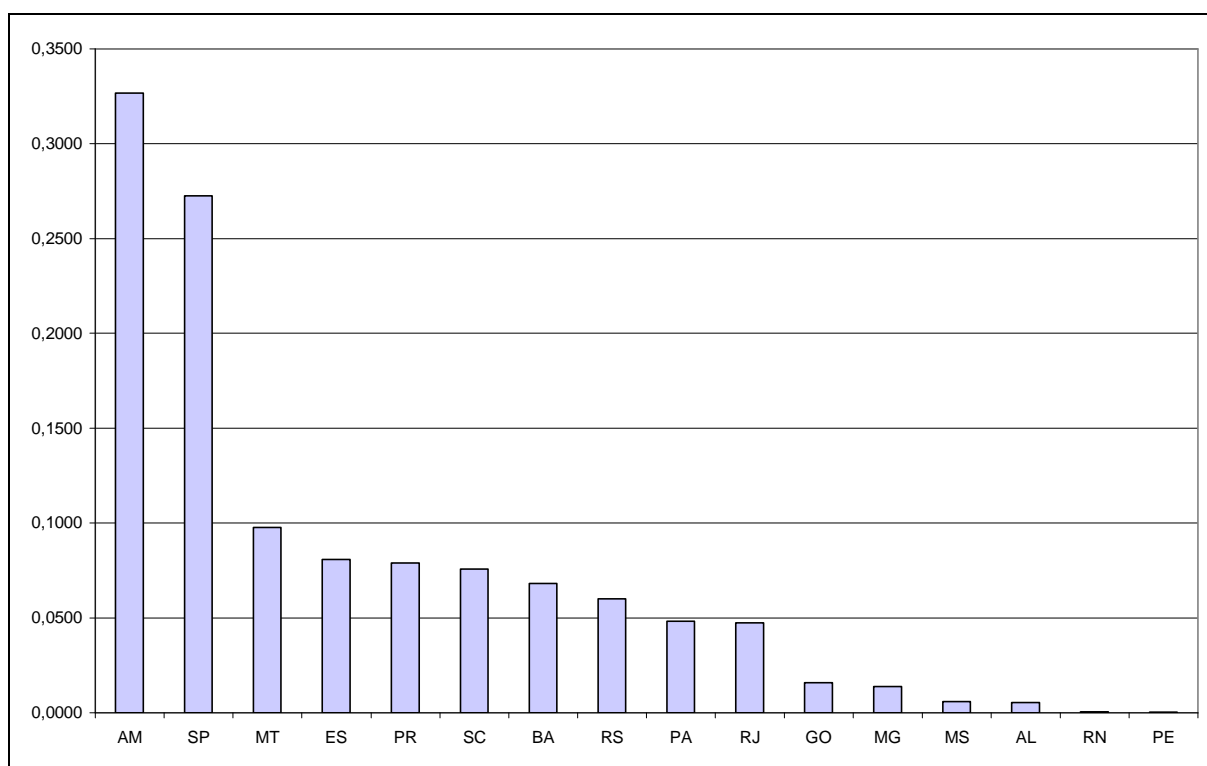


Gráfico 3 – Distribuição de CER per capita

Em termos de distribuição geográfica, os projetos de MDL aprovados no Brasil apresentam um alto grau de concentração. Esta afirmação pode ser observada principalmente no Estado de São Paulo, onde está concentrada grande parte das atividades de projeto de MDL. Já a situação encontrada no Amazonas pode ser considerada atípica visto que este Estado hospeda apenas duas atividades de projeto e mesmo assim apresenta-se como o segundo maior gerador de CER do país.

A concentração do MDL verificada no Brasil é melhor visualizada quando comparamos o desempenho de São Paulo em termos de geração de CER com outros Estados da região sudeste. O Rio de Janeiro, por exemplo, responde por 2,83% do total Brasileiro na relação CER/PIB e apenas 0,047 CER por habitante. O outro grande Estado desta região, Minas Gerais, com 8 projetos de MDL aprovados, tem geração anual média de 0,0138 CER/hab, possuindo uma participação de apenas 1,47% na relação de CER/PIB.

Com isto, a condição de equidade, defendida por Brown e Corbera (2003) como o princípio fundamental do desenvolvimento sustentável através do MDL e um dos pontos destacados nos Acordos de Marraqueche, que atenta para a necessidade de promoção da distribuição geográfica equitativa das atividades de projeto de MDL (FRANGETTO; GAZANI, 2002), não é atendida no Brasil visto que no país os projetos e as Reduções Certificadas de Emissão estão concentrados quase que exclusivamente no Estado de São Paulo.

Neste sentido, para que passe a existir uma distribuição mais igualitária dos projetos de MDL torna-se fundamental, em primeiro lugar, que seja corretamente mensurada a participação dos Estados no MDL. Para isto, a AND deve criar e utilizar indicadores de distribuição, relacionando atividades de projeto e as reduções de emissões evitadas com o Produto Interno Bruto (PIB) e com a população de cada Estado, conforme demonstrado e utilizado na pesquisa. A partir da quantificação da desigualdade no acesso ao MDL, o governo Brasileiro pode criar instrumentos para estimular, através de assessoria, capacitações e treinamentos e da abertura de linhas especiais de crédito, o desenvolvimento de projetos que visem o crescimento na participação das regiões menos beneficiadas. Algumas fontes de estímulo que podem ser utilizadas são, o subsídio à geração descentralizada de energia por fontes renováveis, o incentivo ao associativismo e cooperativismo, visando ganhos de escala para os projetos de pequena escala, e a capacitação para a realização de assessoria técnica,

buscando determinar oportunidades e realizar estudos de viabilidade para o desenvolvimento de atividades de projeto de MDL.

4.2 DESCRIÇÃO DOS PROJETOS DE MDL NO BRASIL

O Gráfico 4 mostra a distribuição das atividades de projeto de MDL em categorias, segundo a classificação adotada por Cosbey (2006). Neste gráfico é possível verificar que algumas categorias têm maior representatividade em número de projetos, o que permite concluir que alguns setores econômicos apresentam maior penetração do MDL.

Além disto, é possível verificar que basicamente são empresas privadas as proponentes de projeto no Brasil. Até mesmo as atividades de projeto classificadas como Gás de Aterro Sanitário (*landfill gas*), são exclusivamente desenvolvidas em aterros sanitários operados pela iniciativa privada.

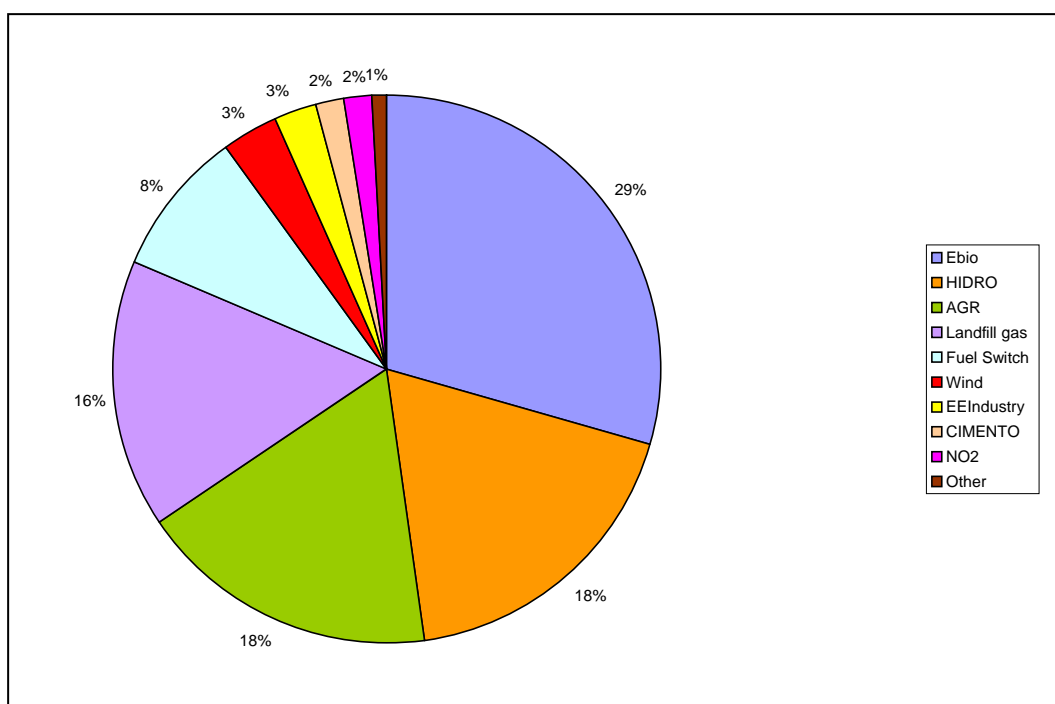


Gráfico 4 – Distribuição das atividades por categoria de projeto

A categoria que apresenta o maior número de atividades de projeto de MDL no Brasil, com 35 projetos aprovados, é a Energia de Biomassa (Ebio), basicamente proveniente do aproveitamento energético do bagaço de cana no setor sucroalcooleiro. A grande participação deste setor, que compreende quase 70% dos projetos classificados na categoria Energia de Biomassa, demonstra o grande potencial desta atividade na produção de energia e na geração de CER.

Segundo informações coletadas nos Documentos de Concepção de Projeto, existem mais de 320 usinas de açúcar e álcool no Brasil produzindo energia elétrica apenas para auto consumo, apesar da grande disponibilidade de bagaço para queima. Esta situação é observada, principalmente pela baixa eficiência dos equipamentos de cogeração instalados nas usinas. O potencial encontrado no setor sucroalcooleiro para a geração de energia elétrica excedente, que pode ser vendida ao Sistema Interligado Nacional (SIN), pode ser demonstrado pelos projetos já implantados. Segundo dados da pesquisa, estes projetos tem a capacidade de geração de mais de 12.000 GWh por ano de energia elétrica.

As atividades de projeto desenvolvidas neste setor consistem na substituição de geradores de vapor com baixa eficiência térmica e a instalação de novas turbinas de contrapressão para aproveitamento do vapor excedente gerado. Com o aumento da eficiência na queima do bagaço há uma aumento na capacidade de geração de energia elétrica nas turbinas à vapor, gerando o excedente que pode ser vendido ao SIN.

A energia elétrica gerada por fonte renovável (bagaço de cana) e que pode ser disponibilizada à venda, evita a geração por outras fontes para atender a demanda nacional, o que consequentemente gera créditos de carbono pelo deslocamento do uso de algum combustível não renovável na geração de energia elétrica.

Além do setor sucroalcooleiro, outras agroindústrias podem se beneficiar com o uso de seus resíduos agrícolas como fonte energética. Este é o caso da casca de arroz nas

indústrias de beneficiamento do cereal, que apesar de já utilizarem como insumo energético, o fazem de forma bastante ineficiente, gerando basicamente calor de processo (apenas um projeto de MDL de termoeletrica à casca de arroz está aprovado no Brasil) e constituindo-se ainda em grande problema ambiental nas regiões produtoras visto que um volume considerável de casca ainda não é aproveitada, necessitando de grandes áreas para descarte.

A segunda categoria de projeto com maior participação é aquela classificada como HIDRO. Esta categoria, representada pelo aproveitamento hidroelétrico, principalmente de pequena escala, traz benefícios ao gerar energia elétrica de forma descentralizada, causando pequeno impacto ambiental. Este tipo de construção não requer grandes reservatórios nem extensas áreas inundadas, evitando deslocamento de populações ou perda de terras agriculturáveis. Sua tecnologia, já amplamente difundida e utilizada no Brasil, aliada ao relevo nacional que possui, em praticamente todo o território, rios com potencial hidroelétrico, apresenta o aproveitamento hidroelétrico como outra categoria que permite aumento no número de projetos de MDL e na geração de créditos de carbono. A pesquisa identificou 22 projetos de MDL nesta categoria, gerando um total de 975.179 CER por ano, ou em torno de 5.000 GWh/ano.

Esta categoria de projeto já vem apresentando interesse de investidores desde a criação do PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica) em 2002. O programa, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), estabeleceu a contratação de 3.300 MW de energia no Sistema Interligado Nacional por empreendimento que utilizam fontes renováveis.

Com a possibilidade de geração de créditos de carbono pela geração de energia limpa, sem a emissão de GEE, esta categoria de projeto ganhou um novo estímulo, passando a atrair a atenção de grupos de investidores e de empresas interessadas em reduzir seus custos com o consumo de energia.

Em terceiro lugar em número de projetos aprovados aparecem as atividades agrícolas, classificadas na categoria AGR, que no Brasil compreendem exclusivamente projeto de captura e queima do metano gerado pela decomposição, em lagoas anaeróbicas, de efluentes em granjas de suínos. Estes projetos fazem com que a suinocultura, aliada a avicultura e a criação bovina, sejam apontadas como prioridade de investimento em MDL, devido ao benefício ambiental gerado com o correto tratamento e disposição final de resíduos e efluentes destas atividades. Além disto, o MDL vem apresentando-se como importante meio de complementação de renda ao produtor rural.

Nesta categoria encontram-se os projetos denominados de *bundling*, que são a reunião em um único projeto da contribuição de diferentes atividades de projeto, que podem estar localizadas distante entre si, inclusive em diferentes Estados. Esta prática é adotada para atividades de projeto desenvolvidas em granjas de suínos com o objetivo de gerar um volume de CER economicamente viável, permitindo a compensação dos custos do ciclo de projeto de MDL.

O quarto maior grupo de atividades de projeto de MDL no Brasil é representado pela captura e combustão, energética ou não, do gás gerado pela decomposição anaeróbica de resíduos orgânicos em aterro sanitário (*landfill gas*).

Apesar do potencial para geração de energia elétrica ficar restrito aos grandes aterros sanitários, que possuem elevada geração de metano, como demonstra o trabalho de Sana (2006), a correta captação e queima (*flare*) dos gases pode gerar considerável volume de CER, representando um importante aliado às administrações públicas na desoneração dos serviços de limpeza pública. Outro benefício advindo desta atividade é o auxílio na implementação da gestão ambiental do aterro e suas vizinhanças, reduzindo odores e riscos de explosão.

As últimas duas categorias de atividades de projeto de MDL (AGR e *landfill gas*) têm em comum o fato de serem projetos cujo GEE reduzido é o metano. Este gás, que tem um potencial de efeito estufa 21 vezes maior do que o dióxido de carbono, permite que os projetos de MDL possam gerar grandes quantidades de CER a um custo relativamente baixo, visto o baixo nível tecnológico e de investimento necessários.

Neste sentido, de forma geral os projetos aprovados no Brasil apresentam elevada relação entre a geração de CER para o custo do projeto. Esta situação corrobora a afirmação de Taiyab (2006) de que o mercado favorece cada vez mais os projetos de baixo custo e alto volume de CER (*low-cost and high-volume*).

Outro fator avaliado nos projetos de MDL aprovados no Brasil refere-se à sua relação com a escala do projeto, identificada pela utilização ou não de metodologia de pequena escala (*small scale*). Esta análise torna-se oportuna uma vez que segundo Taiyab (2006), os projetos de pequena escala proporcionam maiores benefícios ao desenvolvimento sustentável. Estes benefícios estariam ligados principalmente ao desenvolvimento da economia local e à maior proteção da biodiversidade.

Geralmente os projetos de pequena escala não tem grande viabilidade sob o ponto de vista do MDL. Os elevados custos de registro e transação e os procedimentos burocráticos necessários para sua aprovação fazem com que em muitos casos o retorno econômico seja menor que o valor necessário para o ciclo de projeto. A forma encontrada pelo Conselho Executivo do MDL para contornar esta situação, tornando as atividades de projeto de pequena escala mais atrativas, envolvem taxas de registro mais baixas, documentação e procedimento simplificado (TAIYAB, 2006, p. 7).

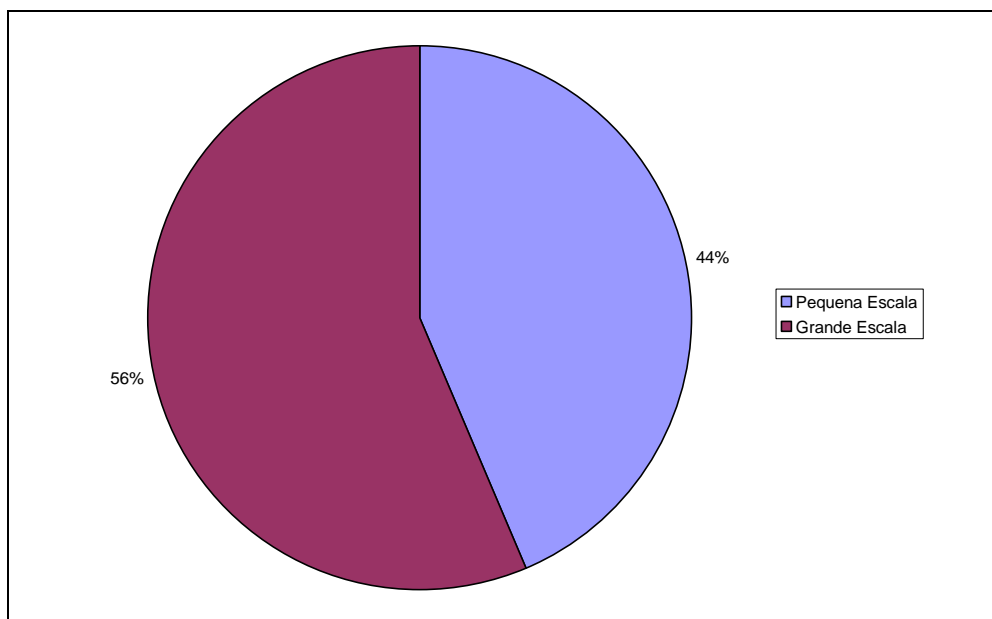


Gráfico 5 – Atividades de Projeto de MDL por escala.

Em relação a escala, a pesquisa revelou que no Brasil 44% das atividades de projeto de MDL aprovadas utilizam metodologia de pequena escala. Apesar do Gráfico 5 mostrar esta diferença relativamente pequena, as atividades de projeto de grande escala são responsáveis por 88% do volume de CER gerados.

4.3 ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE MDL AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL: RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA MATRIZ DDF

Os críticos do MDL afirmam que os critérios de adicionalidade recebem muito mais consideração do que aqueles ligados à sustentabilidade para a aprovação e registro de atividades de projeto de MDL. Para Cosbey (2006), o desenvolvimento sustentável geralmente não é um fator de decisão para a realização de projetos de MDL. Segundo este autor, o foco de atenção tem ficado restrito ao volume de redução de emissões de GEE e no retorno financeiro advindo da comercialização das CER geradas pelas atividades de projeto.

A própria estrutura legal do Protocolo de Quioto, que deixa a cargo dos governos locais definirem se as atividades de projetos propostas ao MDL atendem aos objetivos do desenvolvimento sustentável, permite que, em muitos casos, não haja um efetivo comprometimento daqueles diretamente envolvidos e interessados pelos projetos. As AND passam a adotar padrões menos rigorosos para a aprovação dos projetos propostos em relação ao desenvolvimento sustentável, buscando desta forma maximizar a atração dos investimentos para seus Países (TAIYAB, 2006).

Ao examinarmos o caso brasileiro, à primeira vista, ao atender os requisitos de elegibilidade determinados pela resolução nº 1 da CIMGC, as atividades de projeto propostas para o MDL contribuem para a promoção de desenvolvimento sustentável. O requisito de aprovação adotado corresponde a responder um questionário onde o proponente do projeto descreve a forma como as atividades de projeto contribuirão à sustentabilidade ambiental local; ao desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos; à distribuição de renda; capacitação e desenvolvimento tecnológico; e qual a contribuição dada à integração regional e articulação com outros setores.

Entretanto, este critério adotado pela AND do Brasil, chamado por Cosbey (2006) de Teste de Parâmetros Mínimos Qualitativos, não permite uma análise mais detalhada da contribuição do projeto ao desenvolvimento sustentável. Isto se deve ao fato desta forma adotada de análise não avaliar comparativamente os projetos, não garantindo que uma atividade de projeto que for julgada mais adequada do ponto de vista da redução de emissões de GEE será também tão atraente sob a perspectiva do desenvolvimento sustentável.

Já a aplicação da matriz de critérios da metodologia DDF aos projetos de MDL, diferentemente do procedimento exigido pela AND do Brasil, permitiu, através da pontuação obtida pelas atividades de projeto, a quantificação de sua contribuição à promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil.

A planilha com os resultados da aplicação da matriz da metodologia DDF aos projetos de MDL no Brasil é apresentada no Apêndice A deste trabalho. Seus resultados demonstram que os 119 projetos de MDL aprovados no Brasil foram responsáveis por uma pontuação média de 17,2 pontos, em uma escala que vai até 100 pontos, sendo esta a média da contribuição dada pelas atividades de projeto ao desenvolvimento sustentável no Brasil. Este resultado compreende a soma da contribuição às dimensões econômica, que apresentou em média de 3,3 pontos, social, com 3,8 pontos e ambiental com média de 10,2 pontos.

Quando considerada a escala do projeto como variável relacionada à contribuição ao desenvolvimento sustentável, conforme demonstrado no Gráfico 6, os projetos classificados como de grande escala proporcionam menor pontuação, apresentando sua contribuição mais expressiva apenas na dimensão econômica, com média de 3,9 pontos. Enquanto isto, os projetos classificados como de pequena escala alcançaram em média 2,5 pontos nesta dimensão. De outra forma, as atividades de projeto de pequena escala possuem maior contribuição nas dimensões social e ambiental, respectivamente com 4,1 e 13,8 pontos, enquanto os de grande escala possuem nestas dimensões, pontuação de 3,3 e 7,3 pontos.

Os resultados obtidos na relação com a escala do projeto corroboram com a afirmação de Taiyab (2006) quanto a maior contribuição à promoção do desenvolvimento sustentável proporcionada por atividades de projeto de MDL de pequena escala. A pesquisa mostrou que a diferença de pontuação é considerável. Os projetos de pequena escala apresentaram em média 20,4 pontos enquanto atividades de projeto de grande escala ficaram com a média de 14,5 pontos de contribuição ao desenvolvimento sustentável.

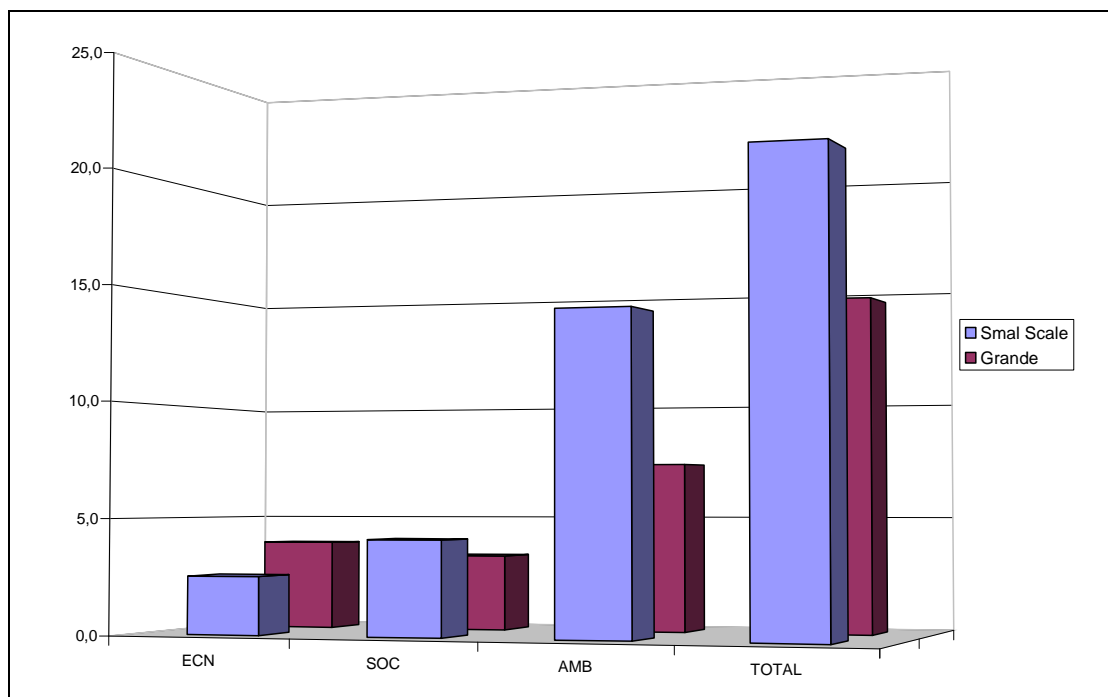


Gráfico 6 – Relação da escala do projeto com a pontuação ao desenvolvimento sustentável

Outro parâmetro considerado para a análise da contribuição das atividades de projeto de MDL no Brasil ao desenvolvimento sustentável foi a relação com as categorias de projeto. Para isto as atividades de projeto foram agrupadas em categorias e determinados os valores médios obtidos para cada uma das dimensões nestas categorias.

Como apresentado no Gráfico 7, é possível verificar que apenas as atividades de projeto que buscam o aumento da eficiência energética no setor industrial, que receberam média de 22 pontos, seguidas de projetos de geração de energia elétrica a partir de biomassa, com contribuição de 21,3 pontos, e projetos de MDL a partir de energia eólica, com 20,3 pontos, apresentam valor de pontuação superior a 20 pontos. Por outro lado, atividades das categorias de destruição de NO₂ e projetos agrícolas não alcançaram ao menos uma média de 10 pontos de contribuição. Este resultado sugere o fraco desempenho dos projetos de MDL para a promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil.

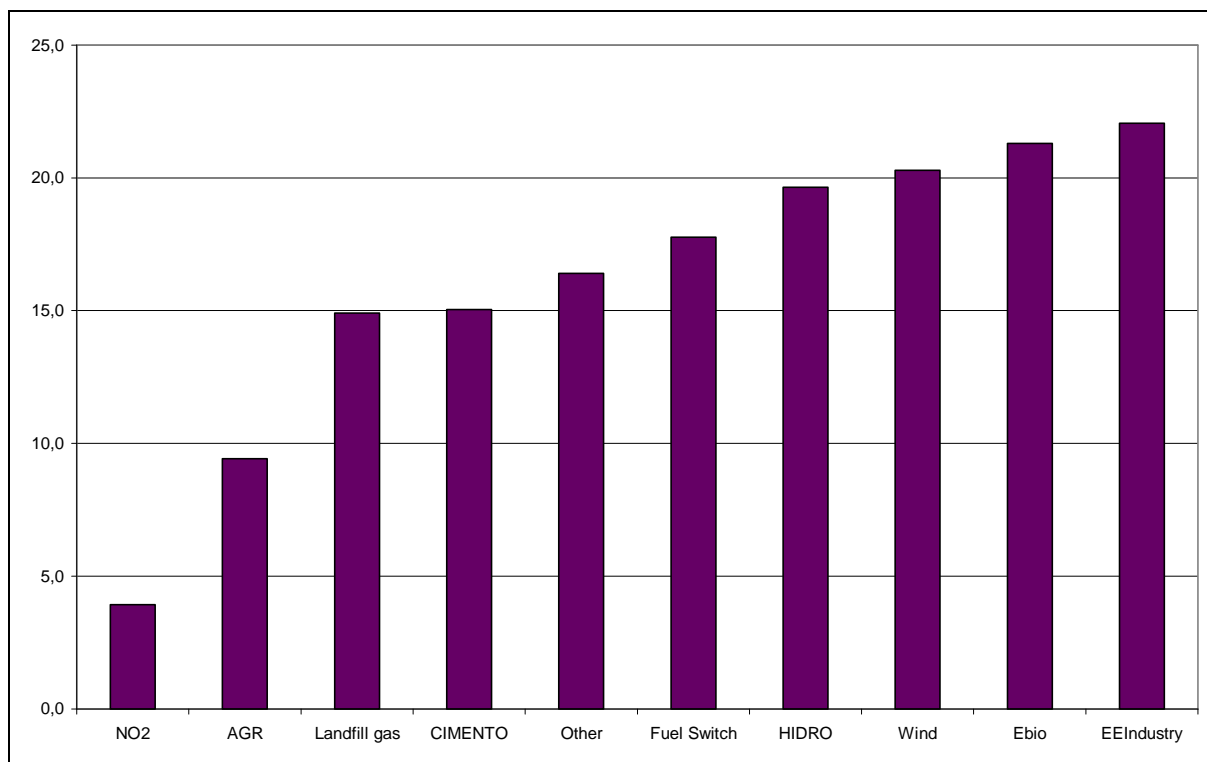


Gráfico 7 – Pontuação total por categoria de projeto

Ainda, em relação a categorias de projeto, ao analisarmos separadamente a contribuição dada a cada uma das três dimensões (econômica, social e ambiental) que compõe o desenvolvimento sustentável, percebemos que, de forma geral, a dimensão ambiental é a que possui o maior impacto positivo com as atividades de projeto de MDL. Este resultado talvez comprove o fato de ser a dimensão ambiental aquela que detém a maior percepção quanto ao desenvolvimento sustentável, sendo, portanto, priorizada.

Através do Gráfico 8 é possível observar esta relação entre as categorias de projeto e as três dimensões do desenvolvimento sustentável. Pode-se constatar que em praticamente todas as categorias a dimensão ambiental possui resultado mais elevado, com exceção da categoria AGR onde a dimensão econômica teve melhor desempenho, visto o grande benefício de geração de renda extra ao produtor.

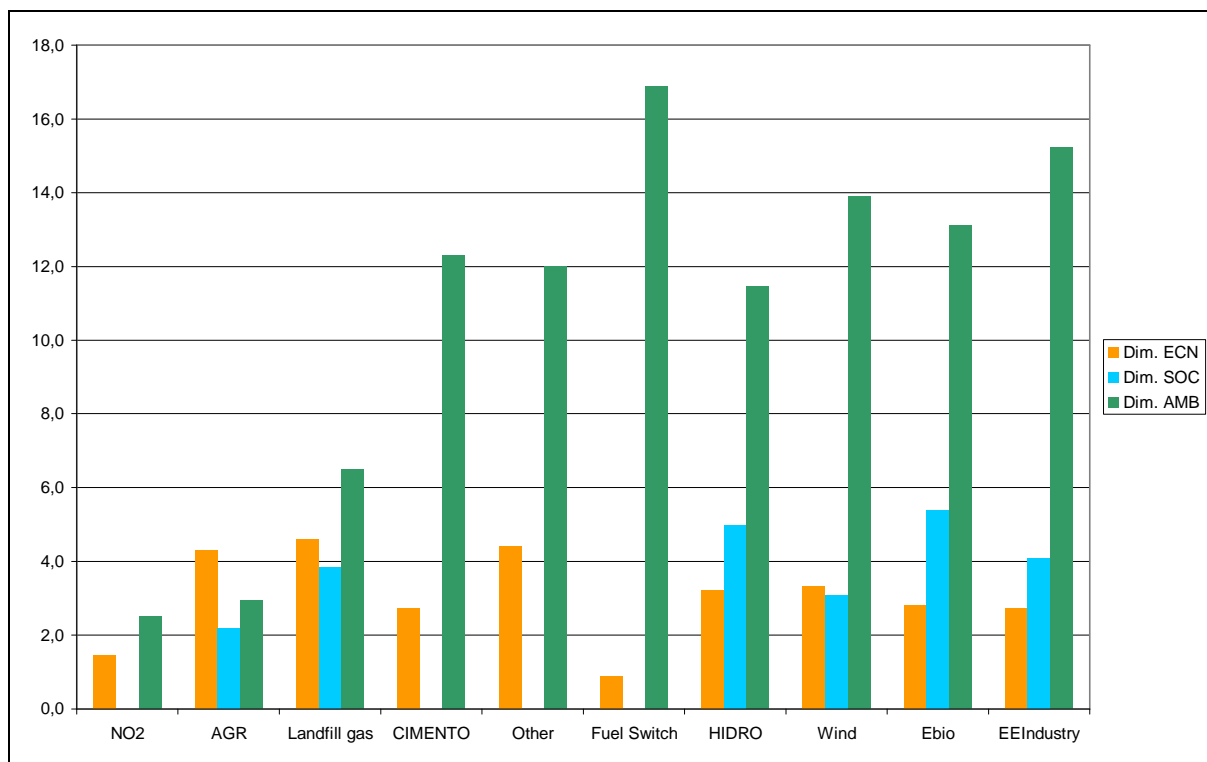


Gráfico 8: Pontuação das dimensões por categoria de projeto

A dimensão ambiental fornece informações relacionadas ao uso dos recursos naturais e à degradação ambiental. Segundo Cosbey (2006), a dimensão ambiental está relacionada à redução na emissão de poluentes atmosféricos além daqueles considerados GEE, a diminuição da degradação dos recursos naturais renováveis, advinda da implantação das atividades de projeto de MDL e ao aumento na oferta de energia por fontes renováveis.

Neste sentido, a pesquisa mostrou que além de ser a dimensão mais impactada pelo MDL no Brasil, a maior contribuição para a dimensão ambiental é obtida pelas atividades de projeto classificadas na categoria substituição de combustível fóssil (*Fuel Switch*), que apresentaram em média 16,9 pontos. De outra forma, como esta categoria de projeto não obteve nenhuma pontuação para a contribuição à dimensão social, além do fato da dimensão econômica ter apresentado resultado bastante reduzido, com 0,9 pontos em média, os projetos de troca de combustível fóssil aparecem apenas na quinta posição na pontuação total, com 17,8 pontos de contribuição para o desenvolvimento sustentável.

A elevada pontuação na dimensão ambiental pelas atividades de substituição de combustível fóssil (petróleo e carvão) é justificada pelo fato de ser a utilização energética destes combustíveis a principal responsável pela poluição atmosférica e uma das principais fontes de emissão de carbono responsável pelo aumento do efeito estufa.

A dimensão econômica, associada com a melhoria no padrão de vida da coletividade, compreende segundo a metodologia do DDF, a geração de empregos advindos da implantação e operação do projeto; os benefícios no comércio exterior e na balança de pagamentos do país, por exemplo, pela redução da necessidade de importação de combustíveis fósseis; e pela melhoria na capacitação e no nível tecnológico local (COSBEY, 2006).

Através do MDL no Brasil, a dimensão econômica apresentou maior contribuição com as atividades de projeto agrícolas, realizadas em granjas de suínos, que receberam em média 4,3 pontos nesta dimensão; com o aproveitamento de biogás de aterro sanitário, com 4,6 pontos; e com o projeto caracterizado como outras atividades, desenvolvido em uma indústria química, que recebeu 4,4 pontos. Nesta última o resultado se deve ao avanço tecnológico que proporcionou o uso mais racional de recursos naturais em seu processo produtivo.

Para os proponentes dos projetos o resultado de contribuição para a dimensão econômica é percebido, muitas vezes, como a possibilidade de “[...] inserção da empresa em um novo ramo de negócios [...]”, permitindo com isto “[...] maior diversificação e sustentabilidade financeira, e [...] novos investimentos no seu negócio principal, o que conseqüentemente contribuirá para a geração de outros empregos” (Informações retiradas de PDD). Visão esta associada à ideologia do liberalismo econômico e a teoria clássica, que acredita que ao promover o benefício próprio, os indivíduos acabam por melhorar as condições econômicas coletivas, o que nem sempre é verdade.

Já na dimensão social, que aborda a inclusão social e a erradicação da pobreza via geração e distribuição de renda, são avaliados os benefícios do projeto às populações marginalizadas econômica e ambientalmente ou ainda sua contribuição, via aporte de tecnologia, para a adaptação das comunidades e regiões aos efeitos da mudança do clima. Para esta dimensão, a maior pontuação foi obtida nas categorias de atividade de projeto de energia de biomassa, que alcançou 5,4 pontos, e de aproveitamento hidroelétrico, com 5 pontos de contribuição.

No caso dos projetos de energia de biomassa, o resultado representa a contribuição verificada com o aumento na oferta de energia por fonte renovável e pela criação de mercados regionais para subprodutos agrícolas (resíduos agrícolas), que passam a ser utilizados como combustível, contribuindo para a redução da degradação verificada pela inadequada disposição destes resíduos.

O aproveitamento hidroelétrico em pequenas centrais hidroelétricas (PCH), cuja capacidade varia entre 1 e 30 MW (ANEEL, 2007), permite que a pobreza energética, ou falta de disponibilidade de energia na região seja reduzida, aumentando sua oferta com baixo impacto social e ambiental, dinamizando o desenvolvimento econômico e social das comunidades onde estão inseridos os projetos.

De outra forma, quatro categorias de projeto de MDL não apresentaram nenhuma contribuição à dimensão social, são elas: destruição de NO₂, projetos na indústria do cimento, substituição de combustível fóssil e o projeto na indústria química, classificado como outras atividades. Estas categorias representam atividades de projeto desenvolvidas no setor industrial, cujos resultados tendem a ficar focados no negócio, através da redução de custos energéticos e aproveitamento de oportunidades de investimento. Nestes projetos, questões como geração de renda, melhoria nas condições de educação, treinamento, saúde e habitação, não resultam do desenvolvimento econômico obtido com sua implantação.

Conforme apontam os PDD, para os proponentes de projeto, de forma geral, a percepção da dimensão social esta relacionada com os benefícios da geração de empregos advindos das atividades de projeto. Estes benefícios se devem a “[...] contratação de pessoas de baixa qualificação técnica, para se juntar às equipes [...]”, com isto, a contribuição social destes projetos estaria vinculada a sua contribuição “[...] para a distribuição de renda, colocando no mercado de trabalho pessoas que eventualmente viveriam à margem da sociedade.” (Dados da pesquisa).

Além da relação entre o desenvolvimento dos projetos e o desenvolvimento sustentável, em muitos PDD o proponente aponta benefícios advindos de ações adicionais, além daquelas diretamente ligadas às atividades de projeto de MDL e que pretendem contribuir para o desenvolvimento sustentável. Assim, são exemplos de ações adicionais propostas para a contribuição ao desenvolvimento sustentável, presentes nos PDD:

[...] em princípio, “a empresa” pretende destinar parcela do montante obtido com as negociações internacionais dos créditos de carbono para financiar projetos de Organizações Não Governamentais com atuação na área socioambiental,[...], de acordo com suas linhas de atuação em Responsabilidade Social Corporativa [...] Embora os projetos ainda não estejam definidos, a empresa pretende também investir em projetos que contribuam para uma melhor distribuição de renda “no município” e adjacências.

[...] a “empresa” plantou e vem plantando árvores nativas da região na área de preservação permanente e mantém fiscalização constante através de embarcação na área de preservação permanente, com fins de que se instale a vegetação nestas áreas anteriormente degradadas. Além desta área, a [...] adquiriu área à jusante da barragem, onde se encontra uma cachoeira totalmente preservada, envolta por vegetação nativa.

[...] Além disso, a implementação do projeto propiciou o desenvolvimento social na região através da intensificação das atividades provenientes do turismo e do comércio local, promovendo conseqüentemente a geração de novos empregos (diretos e indiretos) e uma melhor distribuição de renda.

(Informações retiradas de PDD - Dados da pesquisa)

Outros proponentes de projeto apresentam em sua justificativa a condição de que a obtenção dos créditos de carbono torna-se indispensável para a manutenção de projetos sociais e ambientais que já vinham sendo realizados anteriormente, e que, segundo estes,

somente continuariam a existir com a obtenção dos recursos provenientes da comercialização das Reduções Certificadas de Emissão.

[...], a contribuição financeira dos créditos de carbono (ou seja, a venda das Reduções Certificadas de Emissão – RCE) propiciará à empresa uma rentabilidade adequada para que se continue de uma forma sustentável os projetos sociais e ambientais empreendidos.

(Informações retiradas de PDD - Dados da pesquisa)

No entanto, em alguns casos, estes projetos ambientais e sociais são frutos de termos de ajustamento de conduta e atividades de compensação aos danos causados devido a impactos ambientais (como no caso do setor sucroalcooleiro), não sendo sua realização uma liberalidade da empresa.

Já em outro projeto analisado, a empresa proponente, que mantém uma fundação como estratégia de gestão da responsabilidade social, busca atuar de forma mais objetiva em ações adicionais utilizando os recursos obtidos com a venda dos créditos. Segundo aponta no PDD, a empresa se compromete a destinar 20% dos CER gerados à instituição com o objetivo de proporcionar educação e qualificação profissional pra jovens,

[...] além de oferecer parceria aos negócios nos seus investimentos sociais, com uma ‘carteira’ de programas próprios, de investir em projetos de interesse que são identificados localmente pelas empresas nas comunidades onde atuam, já contemplando comunidades da área [...] do empreendimento.

(Informações retiradas de PDD - Dados da pesquisa)

Apesar disto, conforme observa Cosbey (2006), em muitos casos, estas “promessas” não representam valor nenhum em termos de contribuição ao desenvolvimento sustentável. Esta situação é verificada visto que as ações adicionais propostas não prevêm ferramentas de monitoramento e gestão, que permitam a demonstração quantitativa do resultado de suas ações ou o acompanhamento e verificação de sua efetiva implantação.

Sem uma avaliação criteriosa destes atributos não diretamente associados à atividade de projeto e a redução de emissões de carbono, existe o risco de que o MDL torne-se pouco mais que um instrumento de redução de custo para Países desenvolvidos, legitimados por

benefícios secundários ocasionais que podem, ou não, serem consistentes com as prioridades dos Países em desenvolvimento.

Finalmente, Cosbey (2006) aponta como desejável ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, que ocorra a combinação entre elevada pontuação para o desenvolvimento sustentável, com grande volume de reduções de emissões de GEE. Para o caso brasileiro, os resultados obtidos com a aplicação da matriz de avaliação da metodologia DDF às 119 atividades de projeto de MDL aprovadas pela CIMGC, mostram que, em média, os projetos proporcionam geração anual de 158.881 CER e pontuação de 17,1 pontos ao desenvolvimento sustentável.

Porém, dentre todos os projetos analisados, apenas 20 apresentaram geração média anual de CER acima deste valor. Da mesma forma, 65 projetos analisados obtiveram pontuação superior aos 17,1 pontos ao desenvolvimento sustentável. Já a combinação destas duas condições está presente em apenas 9 projetos de MDL aprovados no Brasil.

A relação dos projetos que atenderam aos dois requisitos, pontuação ao desenvolvimento sustentável maior de 17,1 pontos e geração de pelo menos 158.881 CER é apresentada no Quadro 8. Neste é possível perceber que apenas projetos de Energia de Biomassa e de Gás de Aterro Sanitário representam a condição recomendada.

Quadro 8 – Relação de Projetos com resultados superiores aos valores médios.

| Título do Projeto | L | ESC | CER / ano | PROJETO | TOTAL |
|---|----------|------------|------------------|----------------|--------------|
| Projeto de Gás de Aterro Sanitário de Manaus | AM | G | 910.835 | Landfill gas | 28 |
| Projeto Piratini Energia S.A. - Brasil | RS | S | 172.763 | Ebio | 28 |
| Projeto São João de Gás de Aterro e Geração de Energia no Brasil | SP | G | 887.404 | Landfill gas | 24 |
| Projeto de Geração de Eletricidade a partir de Biomassa em Imbituva | PR | S | 298.087 | Ebio | 28 |
| Projeto de Geração de Eletricidade a partir de Biomassa em Inácio Martins | PR | S | 293.429 | Ebio | 28 |
| Projeto Bandeirantes de gás de Aterro e Geração de Energia em São Paulo, Brasil | SP | G | 1.070.649 | Landfill gas | 26 |
| Projeto IRANI para Geração de Eletricidade a partir de Biomassa | SC | S | 173.273 | Ebio | 24 |
| Projeto de Conversão de Gás de Aterro em Energia no Aterro Lara – Mauá - Brasil | SP | G | 751.148 | Landfill gas | 24 |
| Projeto NovaGerar - Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro Sanitário | RJ | G | 670.133 | Landfill gas | 24 |

Desta forma, a pesquisa realizada permitiu a verificação da pequena contribuição ao desenvolvimento sustentável no Brasil em decorrência do desenvolvimento de atividades de projeto de MDL. Esta constatação ficou evidente a partir dos resultados obtidos com a aplicação da matriz da metodologia DDF e da análise dos PDD aprovados pela AND do Brasil.

Este resultado corrobora com muitas críticas feitas ao MDL, como Koskela et al (2000), por exemplo, quando aponta que, apesar do indiscutível impacto global positivo na redução de emissões de GEE obtido com o MDL, existe o perigo de haverem impacto negativo nas localidades onde são desenvolvidos os projetos. Os grandes interesses econômicos envolvidos apóiam-se erroneamente na hipótese de que o que é bom para o meio ambiente global também é bom para o desenvolvimento sustentável local dos Países em desenvolvimento. Com isto, o MDL pode ser caracterizado essencialmente como um mecanismo econômico que incorpora conceitos de desenvolvimento sustentável.

Por outro lado, a lógica da minimização dos custos de redução de emissões, que dá maior importância à comercialização do carbono, talvez tivesse o mesmo peso nas decisões

que a proteção da biodiversidade, erosão do solo e perdas sócio-econômicas locais caso a proposta defendida pelo Brasil, nas negociações que levou a criação do MDL, tivesse sido implantada.

A proposta Brasileira previa a criação de um Fundo de Desenvolvimento Limpo (MCT, 2004), formado com recursos provenientes das penalidades financeiras dadas aos Países desenvolvidos que excedessem seus compromissos de redução de emissões de GEE. As verbas do Fundo deveriam ser aplicadas em projetos que visassem a implementação de tecnologias mais limpas nos Países em desenvolvimento.

Pereira (2002), a este respeito, comenta que a proposta inicial de utilizar recursos provenientes de multas pelo não atendimento das metas, em um fundo, foi substituída pelo conceito de ajuda, estabelecido no MDL. Desta forma, foi perdido o caráter punitivo “[...] consoante com o Princípio do Poluído Pagador [...]”, que imprimia obrigatoriedade aos agentes poluidores de “[...] arcar com o custo social externo associado ao dano ambiental [...]” causado pela mudança no clima. (PEREIRA, 2002, p. 62).

Assim, devido ao MDL visar prioritariamente a minimização dos custos de redução de emissões de GEE, a lógica da comercialização do carbono, como mais uma estratégia empresarial, passa a ser mais importante do que as perdas sociais e ambientais locais das comunidades hospedeiras dos projetos.

Com isto torna-se fundamental uma maior participação da Autoridade Nacional Designada no estabelecimento de critérios, ferramentas e formas de estimular aquelas atividades que proporcionam os melhores resultados ao país. Inicialmente é necessário determinar os projetos prioritários, identificando aquelas categorias de projeto que trazem maiores benefícios. A partir de então, complementarmente à aprovação dos projetos, pode-se adotar a avaliação por categoria (*discrimination by project category*), conforme apresentada

por Cosbey (2006), como forma de determinar valores diferenciados de tributação sobre a venda dos CER gerados.

Além disto, e talvez mais efetiva, seja a necessária sistematização da contribuição advinda das ações adicionais aos projetos de MDL. Como cabe aos Países hospedeiros cuidarem de seus interesses no que se refere à promoção do desenvolvimento sustentável, é importante estimular que os projetos de MDL aprovados pela AND tragam o máximo de benefícios secundários. Esta recomendação significa tornar as diversas ações não diretamente ligadas ao projeto de MDL, mas que muitas vezes são indicadas nos PDD, como parte integrante do resultado das atividades do projeto. Este procedimento representa a adoção da sistematização de metodologias para monitoramento e controle destas ações.

A criação de um fundo público, a partir de uma taxação sobre os créditos gerados, para o financiamento de projetos e programas de reconhecida contribuição a promoção do desenvolvimento sustentável também pode contribuir, via implementação de ações adicionais, à promoção da sustentabilidade pelo MDL. A proposta deste fundo, nos moldes do Fundo de Desenvolvimento Limpo, tem como diferencial a origem dos recursos que ao invés de provir de multas sobre não cumprimento de metas, é gerada por um percentual sobre o valor obtido com a comercialização das CER.

Como último tópico a ser abordado nas análises dos resultados, é apresentada uma avaliação do uso da metodologia *Development Dividend Framework* como ferramenta de quantificação e análise da contribuição dos projetos de MDL ao desenvolvimento sustentável. Esta avaliação é justificada visto tratar-se de uma metodologia em desenvolvimento e como tal não pode prescindir de comentários que possam contribuir para seu aperfeiçoamento. Desta forma, algumas limitações e oportunidades de melhoria foram identificadas a partir de sua aplicação.

A relevância de sua utilização pelos diversos atores envolvidos no MDL ficou bastante clara e evidente, visto que a construção de indicadores que permitam comparar os aspectos econômicos e sociais advindos não é necessária apenas para projetos de mitigação, mas também para uma alocação mais eficiente de recursos para projetos de adaptação ao aquecimento global.

Em relação às categorias de projetos, a pesquisa deixa como recomendação que seja realizada a revisão e ampliação das categorias, uma vez que com o aumento do número de projetos e das metodologias aprovadas, a tendência é que passem a surgir atividades de projetos que não se enquadram em nenhuma daquelas indicadas no guia de pontuação. Na pesquisa esta dificuldade aconteceu no caso do projeto “Raudi Sais Químicos”, que para o desenvolvimento do trabalho foi considerado na categoria outras atividades e teve seu desempenho avaliado em função do histórico de pontuações já realizadas no desenvolvimento da pesquisa, sem o suporte do guia de pontuação.

Quanto ao guia para pontuação dos critérios, sua limitação está na restrita alternativa de pontuação para cada critério, demonstrando que devem ser desenvolvidos, com base nos resultados já alcançados, novas condições e valores para pontuação.

Entretanto, é importante observar que por ser uma metodologia em desenvolvimento, apenas através da aplicação é possível seu aperfeiçoamento, tornando fundamental e recomendável que mais estudos utilizando-a sejam realizados. Além disto, o desenvolvimento de pesquisas usando a metodologia DDF contribui para sua divulgação aos vários atores envolvidos com o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

De modo geral, a *Development Dividend Framework* mostrou-se como um importante instrumento de gestão para a análise de projetos de MDL, podendo desempenhar valioso papel aos principais interessados neste mercado. Ao país hospedeiro, a metodologia DDF aparece como uma forma de mensurar a contribuição das atividades de projeto,

permitindo que a Autoridade Nacional Designada efetue uma análise mais confiável do benefício e relevância dos projetos propostos. Os compradores dos créditos podem ser beneficiados com sua utilização ao terem a garantia que os créditos adquiridos apresentam resultados comprovados ao desenvolvimento sustentável, o que tende a valorizar estes papéis. Já as entidades não governamentais internacionais passam a contar com uma ferramenta de avaliação que pode auxiliar na determinação do foco de atuação junto a Países menos beneficiados e em maior situação de risco.

Com isto, a matriz de critérios da metodologia DDF, utilizada para a quantificação e avaliação das atividades de projeto de MDL aprovadas pela AND no Brasil, mostrou-se uma importante ferramenta de análise e tomada de decisão ao permitir a determinação do atual cenário do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e sua contribuição ao desenvolvimento sustentável. Desta forma foi possível indicar caminhos para que este mecanismo de mercado seja também um efetivo instrumento de busca da sustentabilidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 CONCLUSÕES

O acirramento da mudança no clima devido a emissões de origem antrópica de gases de efeito estufa, vem apresentando-se como o principal problema ambiental de caráter global deste início de século. Com isto, a busca por alternativas visando preservar o sistema climático para garantir o atendimento das necessidades das gerações presentes e futuras passa a fazer parte da agenda internacional das Nações.

Através do Protocolo de Quioto, firmado durante a terceira Conferência das Partes da Convenção do Clima, são estabelecidas às Nações industrializadas metas quantificadas de redução de emissões de gases de efeito estufa. Além disto, o Protocolo de Quioto estabelece os chamados mecanismos de flexibilidade para auxiliar os Países industrializados no cumprimento de suas metas de redução de emissão de gases de efeito estufa.

Destes, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é o único dos mecanismos que permite a participação de Países em desenvolvimento e que além de auxiliar no cumprimento das metas de redução de emissões, tem por objetivo viabilizar o desenvolvimento sustentável através do desenvolvimento das atividades de projeto de MDL.

Entretanto, não existe um padrão internacional que permita determinar a contribuição de atividades de projeto de MDL ao desenvolvimento sustentável, cabendo a cada País hospedeiro determinar seus critérios de avaliação, aprovando os projetos propostos segundo estes critérios. O Brasil utiliza critérios subjetivos para a avaliação dos projetos de MDL propostos, não permitindo uma quantificação da contribuição destes ao desenvolvimento sustentável.

Para suprir esta carência, o Instituto Internacional para o Desenvolvimento Sustentável (IISD) vem desenvolvendo uma metodologia quantitativa, chamada de *Development Dividend Framework*, que visa tornar-se uma metodologia internacional para mensurar a contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável, permitindo sua comparação relativa.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo geral efetuar uma análise da contribuição dos projetos de MDL aprovados no Brasil à promoção do desenvolvimento sustentável, utilizando como indicadores os critérios de avaliação apresentados na matriz da metodologia *Development Dividend Framework* (DDF).

Para atender este objetivo geral foram alcançados alguns objetivos específicos. Inicialmente procurou-se identificar e caracterizar as atividades de projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) desenvolvidos no Brasil e no mundo, o que proporcionou o conhecimento da atual situação deste mecanismo de flexibilidade no contexto da mudança climática e do mercado de carbono. Em seguida, buscando contextualizar o estudo desenvolvido, foi caracterizado o perfil dos projetos de MDL, aprovados no Brasil pela Autoridade Nacional Designada (AND). Após caracterizados, os projetos de MDL foram avaliados quantitativamente segundo a matriz *Development Dividend Framework*, buscando determinar a pontuação obtida para a promoção do desenvolvimento sustentável. Finalmente os resultados foram analisados qualitativamente quanto a relação entre as atividades de projeto de MDL e a promoção do desenvolvimento sustentável no Brasil, em suas três dimensões.

Como forma de referenciar a pesquisa foi realizada extensa revisão bibliográfica, apresentando os conceitos e a fundamentação teórica relacionada à questão climática global e à política internacional adotada para sua proteção. A partir de então foi determinada a relação existente entre o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo e a promoção do desenvolvimento

sustentável dos Países hospedeiros de atividades de projeto. Para isto foram apresentando os fundamentos e critérios da metodologia *Development Dividend Framework*, que foi utilizada na pesquisa como ferramenta de mensuração e avaliação.

A metodologia adotada para a realização da pesquisa apresentou uma abordagem quantitativa com aporte qualitativo, sendo representada por uma análise comparativa dos resultados encontrados a partir da aplicação da matriz DDF aos 119 projetos de MDL aprovados no Brasil pela Autoridade Nacional Designada. Os dados para a realização da pesquisa foram coletados de fontes documentais, identificadas nos Documentos de Concepção de Projeto, questionários de contribuição ao desenvolvimento sustentável, conforme determina o Anexo III da Resolução nº1 da CIMGC, e nos relatórios de validação emitidos pelas Entidades Operacionais Designadas. Como fins a pesquisa teve um delineamento do tipo descritivo e exploratório.

A identificação e caracterização das atividades de Projeto de MDL no Brasil e no mundo, primeiro objetivo alcançado, permitiu a constatação da evidente concentração de projetos em um pequeno número de Países, entre eles o Brasil, o qual foi identificado como um dos principais destinos mundiais para atividades de projeto de MDL.

Internamente, o Brasil também apresentou grande concentração de projetos de MDL. O Estado de São Paulo, responsável por 31,9% das atividades de projeto de MDL aprovadas no Brasil e 58,3% da geração anual de CER, aparece como o grande destino de investimentos e hospedeiro do MDL no Brasil.

Desta forma, sob o aspecto da distribuição, no Brasil não é atendido o princípio da equidade, evocado pelo Protocolo de Quioto como princípio chave do MDL para a promoção do desenvolvimento sustentável (BROWN; CORBERA, 2003). Assim como verificado na distribuição mundial, a equidade não está presente no MDL desenvolvido no Brasil uma vez

que os benefícios econômicos, sociais e ambientais obtidos com a implementação dos projetos não estão igualmente distribuídos entre os Estados no país.

Além disto, apesar da exigência de consulta e participação da comunidade para a aprovação dos projetos, conforme determinado pela resolução nº1 da CIMGC, o que se verificou nos PDD, na maioria dos casos, foi o envio de correspondência comunicativa às principais instituições municipais ou regionais sobre o projeto e seus benefícios pretendidos. Com isto, pode-se afirmar que, de forma geral, não ocorreu participação efetiva da comunidade no detalhamento e discussão sobre a quem caberia os benefícios e ônus da implementação dos projetos.

O segundo objetivo do trabalho foi alcançado com a determinação do perfil dos projetos desenvolvidos no Brasil, demonstrando que alguns setores da economia apresentam grande potencial de geração de CER, além de permitir a observação de oportunidades que podem ser melhor exploradas para a geração de reduções certificadas de emissões. O estudo mostrou que apenas quatro categorias de projeto de MDL (Energia de Biomassa, Aproveitamento Hidroelétrico, Agricultura, e Gás de Aterro Sanitário), representam aproximadamente 81% das atividades de projeto de MDL aprovados no Brasil.

O maior potencial nacional está na Energia de Biomassa que, segundo dados da pesquisa, já vem sendo explorado pelo setor sucroalcooleiro com 25 projetos aprovados. Entretanto, conforme apontam alguns PDD deste setor, existem atualmente 320 usinas instaladas no Brasil, além da previsão de grande crescimento desta atividade nos próximos anos. Com isto, a geração de energia elétrica através da biomassa apresenta grande oportunidade para o desenvolvimento de projetos de MDL e para a geração de excedentes de energia que podem ser disponibilizados à venda no SIN.

A segunda categoria com maior representatividade no número de projetos de MDL aprovados no Brasil é a categoria classificada como HIDRO, formada pelas Pequenas

Centrais Hidroelétricas (PCH), que aproveitam o potencial de pequenos rios, sem a necessidade de construção de grandes barragens e acúmulos de água, chamada de fio de água.

A agricultura, representada pela geração e aproveitamento de biogás gerado de resíduos de atividades pecuárias é a terceira grande categoria apontada pela pesquisa. Apesar de apresentarem algumas barreiras econômicas em relação à escala dos projetos, o que vem inviabilizando o pequeno produtor de participar deste mercado, a categoria AGR apresenta grande penetração devido principalmente a baixa tecnologia envolvida e ao elevado volume de CER gerado.

A captação e destruição ou o aproveitamento energético do gás de aterro sanitário, quarta maior categoria de projeto, que corresponde a 16% das atividades de projeto de MDL no Brasil, vem sendo realizada exclusivamente por empresas privadas concessionárias na destinação final de resíduos sólidos municipais. Nesta categoria está classificada a primeira atividade de projeto registrada no Conselho Executivo de MDL na ONU, a qual utilizou uma metodologia de destruição de gás de aterro sanitário. Esta atividade de projeto foi desenvolvida no Brasil (Projeto NovaGerar - Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro Sanitário), sendo o primeiro projeto de MDL registrado no mundo.

Desta forma, o estímulo ao desenvolvimento de atividades de projeto nestas quatro categorias pode contribuir com a promoção do desenvolvimento sustentável do Brasil, aumentando a oferta de energia por fontes renováveis e a descentralização dos investimentos em geração, estimulando e melhorando a renda no setor agrícola e possibilitando uma melhoria da gestão dos resíduos sólidos urbanos.

Para alcançar o terceiro objetivo foi aplicada, como ferramenta de quantificação e análise, a matriz de critérios da metodologia DDF aos 119 projetos aprovados pela AND, segundo os requisitos determinados pela Resolução nº 1 da CIMGC. Os resultados mostram que a dimensão ambiental é a mais positivamente afetada pelas atividades de projeto de

MDL, responsável por 59% da pontuação média ao desenvolvimento sustentável. Esta pontuação deve-se, principalmente, pela redução do consumo de recursos não renováveis e da degradação ambiental causada por atividades de processo industriais.

De outra forma, as dimensões econômica e social não apresentaram resultados igualmente satisfatórios de contribuição para a promoção do desenvolvimento sustentável. Notou-se com a realização da pesquisa que poucos benefícios foram obtidos para a geração de emprego e renda, redução da pobreza e na melhoria das condições sociais das comunidades na área de abrangência das atividades de projeto de MDL. Geralmente os maiores benefícios ficaram restritos aos proponentes do projeto, não sendo distribuídos de forma igualitária com todos os envolvidos.

Assim, os resultados da pesquisa permitem a conclusão de que apesar do relevante benefício ambiental, as atividades de projeto de MDL aprovadas no Brasil pela AND não contribuem de forma significativa ao desenvolvimento sustentável.

Para buscar um maior resultado do MDL ao desenvolvimento sustentável recomenda-se uma maior participação da AND do Brasil. Para isto é necessária a adoção de incentivos, via redução de taxas e impostos sobre a venda dos créditos de carbono, para o desenvolvimento de atividades de projeto com maiores contribuições ao desenvolvimento sustentável.

5.2 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O presente estudo não tem a pretensão de encerrar a questão da relação entre o MDL e o desenvolvimento sustentável no Brasil. Assim, para trabalhos futuros nessa temática, pode ser sugerido que sejam realizados estudos *ex post facto*, ou seja, realizados junto aos projetos implementados, identificando os resultados tanto em relação às reduções de emissões obtidas

quanto sua contribuição ao desenvolvimento sustentável, permitindo com isto validar as conclusões obtidas com a aplicação da metodologia DDF.

Além disto, quando se observa a matriz de resultados da metodologia DDF, verifica-se que existem alguns critérios que apresentam pouca contribuição pelos projetos de MDL aprovados no Brasil. Por exemplo, o critério avanço tecnológico no uso de energias renováveis, na dimensão ambiental, obteve pontuação em apenas três projetos, enquanto o critério aumento da capacidade de adaptação de comunidades e regiões, na dimensão social, não apresentou contribuição em nenhum projeto analisado. Assim, pode ser recomendado um estudo com abordagem qualitativa para analisar a validade e as causas deste resultado, bem como propor alternativas para sua integração à política climática nacional.

6 REFERÊNCIAS

AGENDA 21 BRASILEIRA. **Agenda 21 Brasileira: Ações Prioritárias**. CPDS – Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. Brasília. MMA/PNUD, 2002.

AGENDA 21. Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 3 ed. Brasília: Senado Federal/ Subsecretaria de Edições Técnicas, 2000.

BABBIE, E. **The practice of social research**. California: Wadsworth Publishing Company, 1998.

BALINT, J. A. Financing the Development Dividend. *In*: COSBEY, A. et al. **Making Development Work in the CDM**: phase II of the development dividend project. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development, 2006. Disponível em: <http://www.iisd.org>. Acesso em dezembro de 2006.

BARBETTA, P.A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 6ª edição .Florianópolis: Ed. UFSC, 2006.

BARBIERI, J. C. **Desenvolvimento e meio ambiente**: as estratégias de mudança da Agenda 21. Petrópolis: Vozes, 1997.

BARONI, M. Ambigüidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 14- 24, abr./jun. 1992.

BELL, W.; DREXHAGE, J. **Climate Change and the International Carbon Market**. Winnipeg, Ca: International Institute for Sustainable Development, 2005. Disponível em: <http://www.iisd.org>. Acesso em dezembro de 2006.

BOFF, L. **Ecologia, Mundialização, Espiritualidade**. São Paulo: Ed. Ática, 1999.

BOSSEL, H. **Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications**: a report to the Balaton Group. Winnipeg: IISD, 1999.

BROWN, K., ADGER, W. N., BOYD, E., CORBERA, E. SHACKLEY, S., **How do CDM projects contribute to sustainable development?** Technical Report 16, Tyndall Centre for Climate Change, 2004. Disponível em: http://www.tyndall.ac.uk/publications/tech_reports/tech_reports.shtml. Acesso em janeiro de 2007.

BROWN, K.; CORBERA, E. Exploring equity and sustainable development in the new carbon economy. **Climate Policy**. 3S1. 2003. p. 41-56.

BRUNDTLAND, G. H. **Nosso futuro comum**: Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). 2ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

BRÜSEKE, F. J. O Problema do Desenvolvimento Sustentável. In CAVALCANTI, C. (org.). **Desenvolvimento e Natureza**: Estudos para uma sociedade sustentável. São Paulo: Cortez, 1995.

BRUYNE, P de et al. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais**: os pólos da prática metodológica. Rio de Janeiro: F. Alves, 1982.

BUARQUE, S. C. **Construindo o Desenvolvimento Local Sustentável**: metodologia de planejamento. Rio de Janeiro: Ed. Garamond, 2002.

CAPOOR, K.; AMBROSI, P. **State and Trends of Carbon Market 2006**. Washigton, D. C.: World Bank Institute, 2006. Disponível em: <http://www-ws.worldbank.org>. Acesso em: janeiro de 2006.

CASTRO, C. M. **A prática da pesquisa**. São Paulo: MacGraw-Hill do Brasil, 1978.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CHRISTIANSON, G E. **Grenhouse. The 200-year story of Global Warming**. New York: Walker Publishing Company, 1999.

CIMGC – COMISSÃO INTERMINISTERIAL DE MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA. **Resolução nº 1**, de 11.09.2003. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0008/8694.pdf. Acesso em: Dezembro de 2006.

COSBEY, A. Defining and Measuring the Development Dividend. In: COSBEY, A. et al. **Making Development Work in the CDM**: phase II of the development dividend project. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development, 2006. Disponível em: <http://www.iisd.org>. Acesso em dezembro de 2006.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. 2ª ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1999.

FILIPPIM, E. S. **Administração pública e desenvolvimento sustentável**: um estudo sobre a região da Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2005.

FRANGETTO, F. W.; GAZANI, F. R. **Viabilização Jurídica do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil**: O Protocolo de Kyoto e a Cooperação Internacional. São Paulo: Peirópolis, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1991.

GUERREIRO RAMOS, A. **A Nova Ciência das Organizações**: uma reconceituação da riqueza das nações. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1989.

IISD; UNEP. **Environment and Trade**: a Handbook. 2nd editon. Winipeg, Ch: United Nations Environment Programme, International Institute for Sustainable Development, 2005. Disponível em: <<http://www.unep.ch/etb/>> Acesso em: dezembro de 2006.

INGARAMO, J.; SIERRA, E. **El Marco Legal del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)**. Buenos Aires: Instituto de Estudios Econômicos da Bolsa de Cereales. 2005. Disponível em: http://www.bolcereales.com.ar/basepdf.asp?pag=Marco_Legal.pdf. Acesso em janeiro de 2007.

INGARAMO, J.; SIERRA, E. **Situación y Tendências del Mercado del Carbono em 2005**. Buenos Aires: Instituto de Estudios Econômicos da Bolsa de Cereales. 2005b. Disponível em: http://www.bolcereales.com.ar/basepdf.asp?pag=doc_est_econ/Mercado_del_Carbono-05.pdf. Acesso em janeiro de 2007.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Cambio Climático: evaluación científica del IPCC**. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Madri: Ed. Instituto Nacional de Meterologia & Centro de Publicaciones del Ministério de Obras Publicas y Transportes, 1990.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Sixteen Years of Scientific Assessment in Support of the Climate Convention**. Geneva: IPCC Secretariat. 2004. Disponível em <http://www.ipcc.ch/about/anniversarybrochure.pdf>. Acesso em: Novembro de 2006.

KERLINGER, F. N. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: EDUSP, 1980.

KOSKELA, J. et al. **Tropical Forestry Report 22: Implications of the Kyoto Protocol for tropical forest management and land use: prospects and pittfalls**. Helsinki: University of Helsinki, Department of forest Ecology. 2000. Disponível em: <http://www.mm.helsinki.fi/mmeko/vitri/research/publications/kyoto.pdf>. Acesso em Janeiro de 2007.

LECOCQ, F.; CAPOOR, K. **State and Trends of the Carbon Market 2005**. Washigton: World Bank, 2005. Disponível em: <http://www-ws.worldbank.org>. Acesso em: dezembro de 2006.

LEFF, E. **Saber Ambiental**: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 2001.

LOPES, I. V. **Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL**: guia de orientação. Rio de Janeiro: FGV, 2002.

LORA, E. E. S. **Prevenção e Controle da Poluição nos Setores Energético, Industrial e de Transporte**. Rio de Janeiro: Interciência. 2000.

MAIMON, D. **Passaporte verde: gestão ambiental e competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnica de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1982.

MARZALL, K. ALMEIDA, J. **O Estado da Arte sobre Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas**. Disponível em: http://www.ufrgs.br/pgdr/textosabertos/Indicadores%20de%20sustentabilidade-v.2_15.pdf. Acesso em: janeiro de 2007.

MCT – MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **O Protocolo de Quioto**. Brasília: Editado e Traduzido pelo MCT com apoio do Ministério das Relações Exteriores da Republica Federativa do Brasil, 1997. Disponível em < <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/28739.html> >. Acesso em novembro de 2006.

MCT – MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Convenção sobre a mudança do clima: o Brasil e a convenção-quadro das Nações Unidas**. Brasília: MCT/MRE, 1996. Disponível em <http://www.mct.gov.br/upd_blob/5390.pdf>. Acesso em 14/11/2006.

MCT – MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Comunicação Nacional Inicial do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília: CGMGC/MCT, 2004. Disponível em < http://www.mct.gov.br/upd_blob/5586.pdf >. Acesso em 26/11/2006.

MEADOWS, D.L. et al. **Limites do crescimento: um relatório para o projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade**. São Paulo: Ed. Perspectiva, 1978.

MINAYO, M. C. de S. et al. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 10ª ed. Petrópolis: Vozes, 1998

MONTIBELLER FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtivo de mercadorias**. Florianópolis: EdUFSC, 2004.

MURPHY, D. Options for Fostering the Development Dividend. In: COSBEY, A. et al; MURPHY, D.; DREXHAGE, J.; BALINT, J. **Making Development Work in the CDM: phase II of the development dividend project**. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development, 2006. Disponível em: <http://www.iisd.org>. Acesso em dezembro de 2006.

NOVAES, E. S. **Agenda 21, iniciativas regionais e locais: antecedentes**. Disponível em: <http://www.mre.gov.br/CDBRASIL/ITAMARATY/WEB/port/meioamb/agenda21/antece> d:index.htm Acesso: outubro de 2006.

OECD. **OECD core set of indicators for environmental performance reviews**: a synthesis report by the Group on the State of the Environment. Environment Monographs No 83. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Paris, 1993.

PEREIRA, A. S. **Do Fundo ao Mecanismo: Gênese, Características e Perspectivas para o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**; ao Encontro ou de Encontro à Equidade? Dissertação de Mestrado em Planejamento Energético. COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2002.

QUADROS, D. RICARDO, Empowerment: Aspectos Essenciais na Valorização do Empregado, in LANER e CRUZ JÚNIOR. **Repensando as organizações**. Treviso Itália: Fondazione Cassamarca e Florianópolis, Brasil: Fundação Boiteux, 2004.

RICHARDSON, R. J. et al. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1985.

ROCHA, M. T. **Aquecimento global e o mercado de carbono**: uma aplicação do modelo CERT. Tese de doutorado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba, SP: ESAL/USP. 2003.

SACHS, I. Desenvolvimento Sustentável, Bio-industrialização Descentralizada e Novas Configurações Rural-Urbanas. Os casos da Índia e do Brasil. In Vieira, P. F. e Weber, J. (orgs.) **Gestão de Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento**: Novos Desafios para a Pesquisa Ambiental. São Paulo: Cortez, 1997.

_____. **Estratégias de transição para o século XXI**: desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel/FUNDAP, 1993.

_____. **Desarrollo sustentable, bio-industrialización descentralizada y nuevas configuraciones rural-urbanas**: Los casos de India y Brasil. Pensamiento Iberoamericano, Madri, v. 16, p. 235-256, 1989.

_____. **Ecodesenvolvimento**: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice, 1986.

SANA, H. S. P. **Aterros Sanitários e o Mercado de Créditos de Carbono**: Análise de Viabilidade Econômica para Empreendimentos Sustentáveis em Municípios no Interior de São Paulo. São Paulo: IBMEC, 2006.

SAP-WGI. **Climate Change 1995: The Science of Climate Change** – Contribution of Working Group I to the Second Assessment of the IPCC. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1995. Disponível em <<http://www.ipcc.ch>> Acesso em novembro de 2006.

SAP-WGIII. **Climate Change 1995: Economic and Social Dimensions of Climate Change** – Contribution of Working Group III to the Second Assessment of the IPCC. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1995. Disponível em <<http://www.ipcc.ch>> Acesso em novembro de 2006.

SCHENINI, P. C. **Avaliação dos padrões de competitividade à luz do desenvolvimento sustentável:** o caso da Indústria Trombini Papel e Embalagens S/A em Santa Catarina – Brasil. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 1999.

SELLTIZ, C. et al. **Métodos de pesquisa nas relações sociais.** 2 ed. São Paulo: EPU, 1987.

SOUZA, M. P. **Instrumentos de gestão ambiental:** fundamentos e práticas. São Paulo: Editora Riani Costa, 2000.

SUSTAINABLE MEASURES. **What is an indicator of sustainability?** Disponível em: <http://www.sustainablemeasures.com/Indicators/WhatIs.html>. Acesso em: dezembro de 2006.

TAIYAB, N. **Exploring the market for voluntary carbon offsets.** International Institute for Environment and Development, London: Earthprint, 2006.

TAP-WGI. **Climate Change 2001: The Scientific Basis** – Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the IPCC. Cambridge: Cambridge University Press. 2001. Disponível em <http://www.ipcc.ch>. Acesso em: Novembro de 2006.

TAP-WGII. **Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability** – Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the IPCC. Cambridge: Cambridge University Press. 2001. Disponível em <http://www.ipcc.ch>. Acesso em: Novembro de 2006.

TAP-WGIII. **Climate Change 2001: Mitigation** – Contribution of Working Group III to the Third Assessment Report of the IPCC. Cambridge: Cambridge University Press. 2001. Disponível em <http://www.ipcc.ch>. Acesso em: Novembro de 2006.

TIETENBERG, T. **Tradable permits and the control of air pollution in the United States.** Colby College, Department of Economics, Working Paper. 1998. Disponível em: <<http://www.colby.edu/personal/t/tieten/permits.pdf>>. Acesso em janeiro de 2007.

TOMANIK, E. A. **O olhar no espelho: conversas sobre a pesquisa em ciências sociais.** Maringá: EDUEM, 1994.

UNFCCC. **United Nations Framework Convention on Climate Change: The First Ten Years.** Bonn, Germany: Climate Change Secretariat. 2004.

UNFCCC. **Caring for Climate:** A guide to the Climate Change Convention and the Kyoto Protocol. Bonn, Germany: Climate Change Secretariat. 2005.

VALLE, C. E. do. **Qualidade ambiental:** ISO 14.000. 4ª ed. São Paulo: SENAC, 2002.

VALLE, C. E. do. **Qualidade ambiental:** como se preparar para as normas ISO 14.000. São Paulo: Pioneira, 1995.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma Análise Comparativa**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2005.

_____. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Tese... (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2002.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1997.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D.M. **Pesquisa qualitativa em administração**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 3ª ed. São Paulo: Bookman, 2004.

YU, C. M. **Seqüestro Florestal do Carbono no Brasil: dimensões políticas, socioeconômicas e ecológicas**. São Paulo: Annablume, 2004.

ANEEL – AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (2007). Disponível em: <http://aneel.gov.br>. Acesso em: Abril de 2007.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2007). Disponível em: <http://ibge.gov.br>. Acesso em: Março de 2007.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (2007). Disponível Em: <http://www.iea.org/Textbase/stats/index.asp>. Acesso em Fevereiro de 2007.

GRI – GLOBAL REPORTING INICIATIVE (2006). Disponível em: <http://www.globalreporting.org/>. Acesso em: Novembro de 2006.

MCT – MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Disponível em: <http://mct.gov.br>. Acesso em Março de 2007.

THE GREEN INITIATIVE (2007). Disponível em: <http://thegreeninitiative.com>. Acesso em Janeiro de 2007.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (2007). Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/Statistics/index.html>. Acesso em: Janeiro de 2007.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (2007b). Disponível em: <http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents/cdmpdd/English>. Acesso em: Março de 2007.

WRI – WORLD RESOURCES INSTITUTE (2006). Disponível em: <http://cait.wri.org/>. Acesso em: Dezembro de 2006.

7 APÊNDICES

Apêndice A – Planilha de resultados da aplicação da metodologia DDF nos projetos de MDL aprovados no Brasil.

**APÊNDICE A – PLANILHA DE RESULTADOS DA APLICAÇÃO DA METODOLOGIA
DDF NOS OS PROJETOS DE MDL APROVADOS NO BRASIL**

Nota:

Dimensão econômica:

EMP – Geração de empregos;

BOP – Benefícios ao comércio exterior;

TEC – Transferência de tecnologia ou capacitação.

Dimensão social:

ECN – Benefício a populações economicamente marginalizadas;

ENV – Benefício a populações ambientalmente marginalizadas;

NRG – Aumento do acesso à energia para populações marginalizadas;

RES – Aumento da capacidade de adaptação de comunidades e regiões.

Dimensão ambiental:

POL – Redução de emissão de poluentes;

DEG – Redução da degradação dos recursos naturais renováveis;

NRG – Oferta de energia por fontes renováveis ou aumenta da eficiência energética;

NEW – Avanço tecnológico no uso de energias renováveis.

| TÍTULO DO PROJETO | CAT | DIMENSÃO | | | | | | | | | | | T O T |
|---|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | ECONOM | | | SOCIAL | | | | AMBIENTAL | | | | |
| | | E M P | B O P | T E C | E C N | E N V | N R G | R E S | P O L | D E G | N R G | N E W | |
| Projeto Petrobras de Energia Eólica para Bombeamento de Petróleo em Macau | WIND | 2,1 | 0,7 | - | - | - | - | - | 9,4 | - | 9,6 | - | 22 |
| Projeto de Redução de emissões de N2O na planta de ácido nítrico em Paulínia | NO2 | 0,8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| Projeto de Gás de Aterro CDR Pedreira (PROGAEP) | Landfill Gas | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto Nobrecel de troca de combustível na caldeira de licor negro. | Fuel Switch | - | 0,7 | - | - | - | - | - | 9,4 | - | 9,6 | - | 20 |
| Projeto de troca de combustível da Rima em Bocaiúva | Fuel Switch | - | 0,7 | - | - | - | - | - | 9,4 | - | 9,6 | - | 20 |
| Projeto de Pequena Central Hidroelétrica de Alto Benedito Novo. | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | 2,2 | - | 9,2 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 26 |
| Projeto De Gás de Atero Quitaúna (PROGAQ) | Landfill Gas | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Gás de Aterro ESTRE Itapevi (PROGAEI) | Landfill Gas | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Gás de Aterro Terrestre Ambiental (PROGATA) | Landfill Gas | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto Pequena Central Hidrelétrica Spessatto, Santo Expedito e Barra do Leão | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,7 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto Uruba de Irrigação Renovável | Fuel Switch | - | 0,7 | - | - | - | - | - | 9,4 | - | 9,6 | - | 20 |
| Projeto Guaxuma de Irrigação Renovável | Fuel Switch | - | 0,7 | - | - | - | - | - | 9,4 | - | 9,6 | - | 20 |
| Projeto de MDL da Central Hidrelétrica com reservatório existente “Pedra do Cavalo” da Votorantim | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 1,2 | - | 9,6 | - | 18 |
| Projeto Pequena Central Hidroelétrica Braço Norte III | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 5,6 | (5,1) | 9,6 | - | 17 |
| Pequena Central Hidrelétrica (PCH) de | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | (5,1) | 9,6 | - | 14 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-------|-----|-----|----|
| Garganta da Jararaca | | | | | | | | | | | | | |
| Projeto de Pequena Central Hidrelétrica Braço Norte IV | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 5,6 | (5,1) | 9,6 | - | 17 |
| Projeto de Pequena Central Hidrelétrica Santa Lúcia II | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 9,2 | - | 8,3 | - | 9,6 | - | 30 |
| Projeto Quimvale troca de combustível para gás natural | Fuel Switch | - | 0,7 | - | - | - | - | - | 5,2 | - | 9,6 | - | 15 |
| MASTER Agropecuária – Captura e combustão de GEE em granjas de suínos no Sul do Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Gás de Aterro Sanitário de Manaus | Landfill gas | 2,1 | 0,7 | 2,4 | 2,2 | 2,3 | 4,1 | - | 5,2 | - | 9,6 | - | 28 |
| Projeto de Pequenas Centrais Hidrelétricas de Buriti e Canoa Quebrada | HIDRO | 4,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | (5,1) | 9,6 | - | 16 |
| Projeto Raudi Sais Químicos | OTHER | 2,1 | - | 2,4 | - | - | - | - | - | - | 9,6 | 2,4 | 16 |
| Projeto de Substituição de óleo combustível por gás natural na Votorantim Cimentos Cubatão | Fuel Switch | - | 0,7 | - | - | - | - | - | 5,2 | - | 9,6 | - | 15 |
| Projeto de Mitigação SMDA GEE BR05-B-17, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Mitigação SMDA GEE (Gás de Efeito Estufa) BR05-B-12, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Mitigação SMDA GEE BR05-B-08, Paraná, Paraná e Rio Grande do Sul – Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto Parque Eólico Osório | WIND | 2,1 | 0,7 | 2,4 | - | - | 4,1 | - | 2,6 | - | 9,6 | - | 21 |
| Projeto de Pequena Central Hidrelétrica Santa Edwiges I | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | (5,1) | 9,6 | - | 14 |
| Projeto de Gás de Aterro SIL (PROGAS) | Landfill gas | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Produção de cimento composto com escória de alto-forno na Cimento Mizu | CIMENT O | 2,1 | 0,7 | - | - | - | - | - | 2,7 | - | 9,6 | - | 15 |
| Atividade de Projeto de MDL da Central Hidrelétrica a fio d’água Monte Claro CERAN | HIDRO | 4,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | (5,1) | 9,6 | - | 16 |
| Projeto Hidrelétrica Aquarius | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 5,4 | - | 9,6 | - | 22 |
| Projeto de Gás do Aterro de Bragança - EMBRALIXO/ARAÚNA | Landfill gas | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Cogeração Usina São Francisco | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | 4,3 | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 23 |
| Projeto de Cogeração Santa Terezinha - Tapejará | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | 4,3 | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 23 |
| Projeto de Pequena Central Elétrica Santa Edwiges II | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | (5,1) | 9,6 | - | 14 |
| Projeto de uso da escória de alto-forno na produção de cimento na Votorantim Cimentos | CIMENT O | 2,1 | 0,7 | - | - | - | - | - | 2,7 | - | 9,6 | - | 15 |
| Projeto de Mitigação GEE SMDA BR05-B-16, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Mitigação de GEE SMDA, BR05-B-15, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Mitigação de GEE SMDA, BR05-B-14, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Mitigação GEE SMDA BR05-B-13, Minas Gerais e Goiás, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Gás do Aterro Sanitário do Aurá | Landfill gas | 2,1 | - | 2,4 | 2,2 | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 11 |
| Projeto de Geração de Energia Eólica Horizonte (PGEEH) | WIND | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,6 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Geração de Energia Eólica Água Doce (PGEEAD) | WIND | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,6 | - | 9,6 | - | 19 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-------|-----|-----|----|
| Projeto de Hidrelétrica da "Incomex" no Brasil | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 8,9 | - | 9,6 | - | 25 |
| Projeto de Gás de Aterro Sanitário Canabrava - Salvador-BA, Brasil | Landfill gas | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 7,8 | - | - | - | 15 |
| Projeto de Mitigação GHG AWMS BR05-B-11, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Mitigação AWMS GHG BR05-B-10, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul - Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Cucaú (PCBC) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 4,0 | - | 9,6 | - | 20 |
| Projeto de Geração de Eletricidade à Biomassa CAMIL Itaquí | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | 2,3 | 4,1 | - | 4,8 | - | 9,6 | 2,4 | 26 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Usinas Caeté Sudeste (PCBUCSE) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Iturama (PCBI) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Repotenciação de Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH) no Estado de São Paulo, Brasil | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,9 | - | 9,6 | - | 19 |
| Co – Geração de Energia Elétrica através da recuperação de LDG – CST - Brasil | EE Industry | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,9 | - | 9,6 | 2,4 | 22 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Coimbra-Cresciumal (PCBCC) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Biomassa Guará da Bunge | Fuel Switch | 2,1 | 0,7 | - | - | - | - | - | 9,4 | - | 9,6 | - | 22 |
| ARAPUCCEL - Projeto de Pequenas Centrais Hidrelétricas | HIDRO | 4,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | (5,1) | 9,6 | - | 16 |
| Projeto de Cogeração das Usinas Itamarati no Brasil | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Alto Alegre (PCBAA) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Campo Florido (PCBCF) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Serra (PCBS) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Pequenas Centrais Hidrelétricas de Passo do Meio, Salto Natal, Pedrinho I, Granada, Ponte e Salto Corgão – Brascan Energética S.A. | HIDRO | 6,2 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | (5,1) | 9,6 | - | 18 |
| Projeto Piratini Energia S.A. - Brasil | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | 4,3 | 2,3 | 4,1 | - | 5,2 | - | 9,6 | - | 28 |
| Projeto Pequenas Centrais Hidrelétricas de Cachoeira Encoberta e Triunfo - Brascan Energética Minas Gerais S.A (BEMG) no Brasil | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | (5,1) | 9,6 | - | 14 |
| Projeto de "Substituição de Óleo Combustível por Gás Natural nas Caldeiras de Piracicaba da Klabin" no Brasil | Fuel Switch | - | 0,7 | - | - | - | - | - | 5,2 | - | 9,6 | - | 15 |
| Projeto Aços Villares de troca de combustível para gás natural | Fuel Switch | - | 0,7 | - | - | - | - | - | 5,2 | - | 9,6 | - | 15 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Coruripe (PCBC) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 0,8 | - | 9,6 | - | 17 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Zillo Lorenzetti (PCBZL) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto Termoeletrica Santa Adélia (TSACP) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração Central Energética do Rio Pardo (Cerpa) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto Bioenergia Cogeneradora (Usina Santo Antônio - USA) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Mitigação AWMS GHG BR05-B-09, Goiás e Minas Gerais, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Mitigação GHG AWMS BR05-B-07 Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Mitigação AWMS GHG BR05-B-06, Bahia, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|---|----|
| Projeto de Mitigação de GHG de AWMS BR05-B-05, Minas Gerais e São Paulo, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Mitigação AWMS GHG BR05-B-04, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Mitigação AWMS GHG BR05-B-03, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Mitigação AWMS GHG BR05-B-02, Minas Gerais e São Paulo, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Mitigação GEE AWMS BR05-B-01 Minas Gerais, Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Substituição de Óleo Combustível por Gás Natural na Solvay Indupa do Brasil S.A. | Fuel Switch | - | 0,7 | - | - | - | - | - | 5,2 | - | 9,6 | - | 15 |
| Jaguari Energética S.A. - Projeto da Pequena Central Hidrelétrica de Furnas do Segredo | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 5,5 | - | 9,6 | - | 22 |
| Projeto de Redução de Emissões de Metano Lages no Brasil | AGR | 2,1 | - | - | - | - | - | - | 2,6 | - | 7,2 | - | 12 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Alta Mogiana (PBCAM) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Cruz Alta (PCBCA) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Pequena Central Hidrelétrica Nova Sinceridade - Brascan Energética Minas Gerais S.A. (BEMG) | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 5,4 | - | 9,6 | - | 22 |
| Pequena Central Hidrelétrica de Ivan Botelho II (Palestina) - Brascan Energética Minas Gerais S.A. (BEMG) | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 5,4 | - | 9,6 | - | 22 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Colombo (PCBC) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Cerradinho (PCBC) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Nova América (PCBNA) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Equipav (PCBE) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Moema (PCBM) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Vale do Rosário (PCBVR) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Santa Elisa (PCBSA) | Ebio | 2,1 | 0,7 | 2,4 | 2,2 | 2,3 | - | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 22 |
| Projeto USINAVERDE - Incineração de resíduos sólidos urbanos, com carga de composição similar ao RDF, evitando emissão de metano e promovendo geração de eletricidade para autoconsumo | EBio | 2,1 | 0,7 | - | - | 2,3 | - | - | 6,0 | - | 9,6 | - | 21 |
| Projeto de MDL de Pequena Escala da BT Geradora de Energia Elétrica S.A. | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 5,2 | - | 9,6 | - | 22 |
| Redução de Emissões de N2O em Paulínia SP | NO2 | 2,1 | - | - | - | - | - | - | 2,6 | - | 2,4 | - | 7 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Santa Cândida (PCBSC) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Lucélia (PCBL) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto de Cogeração com Bagaço Jalles Machado (PCBJM) | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 2,8 | - | 9,6 | - | 19 |
| Projeto São João de Gás de Aterro e Geração de Energia no Brasil | Landfill gas | 2,1 | 0,7 | 2,4 | - | 2,3 | 4,1 | - | 2,6 | - | 9,6 | - | 24 |
| Projeto da BK Energia Itacoatiara Ltda | EBIO | 2,1 | 0,7 | - | 4,3 | 2,3 | 4,1 | - | 8,3 | - | 9,6 | - | 31 |
| Pesqueiro Energia Projeto de Pequena Central Hidrelétrica no Brasil | HIDRO | 2,1 | 0,7 | - | 2,2 | - | 9,2 | - | 5,2 | - | 9,6 | - | 29 |
| Projeto de Geração de Eletricidade a partir de Biomassa em Imbituva | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | 4,3 | 2,3 | 4,1 | - | 5,4 | - | 9,6 | - | 28 |
| Projeto de Geração de Eletricidade a partir de | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | 4,3 | 2,3 | 4,1 | - | 5,4 | - | 9,6 | - | 28 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|---|-----|-----|----|
| Biomassa em Inácio Martins | | | | | | | | | | | | | |
| Projeto de Gás do Aterro Sanitário Anaconda | Landfill gas | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto Sadia de captura e combustão de GEE dos sistemas de gerenciamento de esterco das granjas de Faxinal dos Guedes e Toledo no Brasil | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Granja Becker GHG Projeto de Mitigação | AGR | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto Bandeirantes de gás de Aterro e Geração de Energia em São Paulo, Brasil | Landfill gas | 2,1 | 0,7 | 2,4 | 2,2 | 2,3 | 4,1 | - | 2,6 | - | 9,6 | - | 26 |
| Projeto Cosipar de Energia Renovável | EE Industry | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 4,0 | - | 9,6 | - | 20 |
| Projeto de Redução de Emissões de Biogás, Caieiras - Brasil | Landfill gas | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 7,8 | - | - | - | 15 |
| Projeto de Recuperação de Gás de Aterro ESTRE - Paulínea (PROGAE) | Landfill gas | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 2,6 | - | - | - | 9 |
| Projeto de Geração de Eletricidade a partir de Biomassa Rickli | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | 4,3 | 2,3 | 4,1 | - | 5,4 | - | 9,6 | - | 28 |
| Projeto de Geração de Eletricidade Renovável da UTE Barreiro S.A. | EE Industry | 2,1 | 0,7 | - | - | - | 4,1 | - | 5,2 | - | 9,6 | 2,4 | 24 |
| Projeto IRANI para Geração de Eletricidade a partir de Biomassa | Ebio | 2,1 | 0,7 | - | 4,3 | 2,3 | - | - | 5,4 | - | 9,6 | - | 24 |
| Projeto ONYX de Recuperação de Gás de Aterro Tremembé - Brasil | Landfill gas | 2,1 | 0,3 | 2,4 | - | 2,3 | 2,0 | - | 2,6 | - | 4,8 | - | 16 |
| Projeto de Conversão de Gás de Aterro em Energia no Aterro Lara – Mauá - Brasil | Landfill gas | 2,1 | 0,7 | 2,4 | - | 2,3 | 4,1 | - | 7,8 | - | 4,8 | - | 24 |
| Projeto de Energia de Gases de Aterro Sanitário da Empresa MARCA | Landfill gas | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 5,2 | - | - | - | 12 |
| Projeto Vega Bahia - Projeto de Gás de Aterro de Salvador da Bahia | Landfill gas | 2,1 | - | 2,4 | - | 2,3 | - | - | 7,8 | - | - | - | 15 |
| Projeto NovaGerar - Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro Sanitário | Landfill gas | 2,1 | 0,7 | 2,4 | - | 2,3 | 4,1 | - | 2,6 | - | 9,6 | - | 24 |

8 ANEXOS

Anexo A – Guia de pontuação para a matriz DDF

Anexo B – Modelo de Documento de Concepção de Projeto aprovado pela COP-8

ANEXO A – GUIA DE PONTUAÇÃO PARA A MATRIZ DDF

Agricultura (Agriculture):

1a: 0.5 pontos para construção, empregando de mão de obra;

1c: 0.5 para a introdução de nova tecnologia - contagem automática, desde que a taxa de penetração da tecnologia seja baixa;

2b: 0.5 pontos para a redução de odores e de emissões de gases não GEE, redução de risco se situado em área povoada (quase automático)

3a: 0.5 pontos para a redução de odores e de emissões de gases não GEE, redução de riscos.

3c: 1 ponto para gás para energia; 1.5 pontos se a metodologia de pequena escala para produzir energia for usada para gerar CER; 2 pontos se a metodologia de larga escala for usada.

Geral: nenhum crédito se a possibilidade de gás para energia for opcional - necessidade ser analisado, monitorado.

Biogás (Biogas):

1a: 0.5 pontos para construção, empregando de mão de obra;

1b: se as contagens do projeto em 3c (está produzindo energia), então divide a contagem de 3c por 2, e multiplica pela BOP do país.

1c: 0.5 para a introdução de nova tecnologia - contagem automática, desde que a taxa de penetração da tecnologia seja baixa;

2c: se o gás é usado na comunidade, marcar o Índice da Pobreza (Energy Poverty index) da energia para o país;

3.a: 0.5 pontos para a redução de odores e de emissões de gases não GEE se a digestão aeróbica for substituída em grande escala por anaeróbica; nenhum ponto para substituição de lenha por biogás (redução de particulados);

3b: 1.5 pontos se a lenha for substituída pelo biogás

3c: se o objetivo principal do projeto é a substituição do combustível tradicional pelo biogás, marcar 2 pontos. Se os biogás for usado como um subproduto do projeto com outro objetivo, então marcar 0,5 para gás para energia se não buscar a redução de GEE. Se a redução for reivindicada, então 1.5 pontos se a metodologia for de pequena escala e 2 pontos para larga escala.

Energia da Biomassa (Biomass Energy):

1a: 0.5 pontos para construção, empregando de mão de obra;

1b: igual à contagem do BOP do país

2a: se o combustível tiver origem como um subproduto dos produtores locais, contar 1 (ou 0.5, se isto deslocar o uso comercial precedente do subproduto);

2b: 0.5 pontos para a redução do odor se evitar a decomposição da biomassa produzindo metano, ou 0.5 pontos se evitar a queima da biomassa a céu aberto;

2c: se jogar no grid, marcar o Índice da Pobreza (Energy Poverty index) da energia do país;

3a: contagem = 2 vezes o Fator de Emissão da Linha de Base (margem combinada). Se a biomassa for desviada de aterro sanitário ou de compostagem produtora de metano, contar 0.5 adicional, a menos que se reivindicar a redução da emissão de GEE (neste caso não contar). Se os particulados forem misturados ao clinker contar 0.5;

3c: 2 pontos automáticos

Cimento (Cement):

1a: se for uma substituição de combustível, nenhum crédito para emprego na construção, nenhum emprego é necessário. Se é eficiência energética (p.e.: uso do calor excedente), então contar 0.5.

1b: igual à contagem do BOP do país

2a: se a fonte do combustível alternativo for um subproduto de produtores locais, contar 1 (ou 0,5, se o subproduto já tiver uso comercial prévio)

2b: 0.5 pontos para a redução do odor se evitar a decomposição da biomassa produzindo metano, ou 0.5 pontos se evitar a queima da biomassa a céu aberto;

3a: se for uma substituição de combustível, marcar = contagem da poluição do combustível. Se for eficiência energética e deslocamento da potência do grid, marcar 2 vezes o Fator de Emissões da Linha de Base.

3c: 2 pontos automáticos

Eficiência Energética Residencial (EE Households):

1b: igual à contagem do BOP do país

2c: marcar o Índice da Pobreza (Energy Poverty index) da energia do país, a menos que comunidades pobres sejam beneficiadas, neste caso acrescentar bônus de ($\frac{1}{2}$ * (2-D))

3a: marcar = 2 vezes o Fator de Emissões da Linha de Base.

Eficiência Energética Industrial (EE Industry):

1a: 0.5 pontos para construção, empregando de mão de obra, a menos que for um modificação no processo sem necessidade de emprego de mão de obra na operação;

1b: igual à contagem do BOP do país;

2c: se liberar potência no Grid, marcar o Índice da Pobreza (Energy Poverty index) da energia do país;

3a: marcar = 2 vezes o Fator da Emissão da Linha de Base

3c: 2 pontos automáticos

3d: a menos que a penetração da tecnologia for elevada, 0.5 pontos

Eficiência Energética no Setor de Serviços (EE Service):

1b: igual à contagem do BOP do país

2c: igual ao Índice da Pobreza (Energy Poverty index) da energia do país;

3a: marcar = 2 vezes o Fator da Emissão da Linha de Base

Substituição de combustível Fóssil (Fossil Fuel Switch):

1a: nenhum crédito para emprego na construção; nenhum emprego é necessário;

1b: igual à contagem do BOP do país

3a: 1.8 pontos se reduzir poluição por combustível (mais de 75 por cento de combustível fóssil na mistura existente) com renováveis. 1.3 pontos se mais de 62 por cento. 1 ponto se mais de 50 por cento em mistura existente. 0.5 pontos automaticamente.

Se substituir o combustível fóssil por outro menos poluente (por exemplo, carvão para gás natural – referência. IPCC CEFs), então 1 ponto;

3c: 2 pontos automáticos;

Emissões Fugitivas (Fugitive):

2c: se a fuga de gás for convertida em energia e vendida no grid, marcar o Índice da Pobreza (Energy Poverty index) da energia do país;

3c: 2 pontos se a fuga de gás se converter em energia

Energia Geotermal (Geothermal):

1a: 0.5 pontos para construção, empregando de mão de obra,

1b: igual à contagem do BOP do país

1c: 0.5 se penetração baixa no país – efeito de demonstração. Automático muito bem;

2c: contar o Índice da Pobreza (Energy Poverty index) da energia do país;

3a: 1 se deslocar o uso de combustível fóssil

3c: 2 pontos

HFCs:

1a: 0.5 pontos para construção, empregando de mão de obra,

Aproveitamento Hidrelétrico (Hydro):

1a: 0.5 pontos para construção, empregando de mão de obra, 1 ponto se 50k excedente CERs reivindicado por o ano, 1.5 se 150k excedente.

1b: igual à contagem do BOP do país

2a: 0.5 pontos se a energia for usada para eletrificação rural.

2c: se a potência estiver sendo vendida no grid (não para clientes industriais), então pontuar o Índice da Pobreza (Energy Poverty index) da energia do país. Se for consumido na comunidade, contar 2.

3a: contagem = 2 vezes o Fator da Emissão da Linha de Base (margem combinada)

3b: 0.5 pontos negativos se envolver um reservatório maior do que 75.000 m3, mesmo se for um projeto de aproveitamento a fio d'água ou de desvio por canal. Negativo 1 ponto se maior de que 150.000 m3, ou se não for um projeto a fio d'água.

3c: 2 pontos automáticos

Gás de Aterro Sanitário (Landfill Gas):

1a: 0.5 pontos para construção, empregando de mão de obra;

1b: se as contagens do projeto sob 3c (está produzindo energia), então dividir a contagem em 3c por 2, e multiplicar pela contagem do BOP do país.

1c: 0.5 para a introdução de tecnologia nova – contagem automática desde que a taxa de penetração da tecnologia seja baixa;

2a: 0.5 pontos se a parcela significativa de lucros da operação for para a municipalidade;

2b: 0.5 pontos por reduzir odores;

2c: se as contagens do projeto sob 3c (está produzindo energia), então dividir a contagem em 3c por 2, e multiplicar pelo Índice da Pobreza (Energy Poverty index) da energia do país;

3a: 1 ponto por conter o chorume (se não feito previamente); 0.5 automático para odores, redução de risco

3c: 1 ponto para a gás para energia; 1.5 pontos se a metodologia de pequena escala for usada; 2 pontos se a metodologia de grande escala for usada.

geral: nenhum crédito para que o potencial funcione a gás para energia no futuro

N2O:

1a: 0.5 pontos para construção, empregando de mão de obra;

3c: 0.5 pontos para redução de emissões de NOx

Energia Solar (Solar):

1c: 0.5 pontos se a tecnologia for nova no país, 0.5 pontos para treinamento, educação profissionalizante;

1b: igual à contagem do BOP do país

2c: marcar pelo Índice da Pobreza (Energy Poverty index) da energia do país;

2d: 0.5 pontos por isolar a população dos preços de combustível fóssil mais elevados;

3a: nenhuns pontos por deslocar uso da lenha (particulados reduzidos);

3c: 1.5 pontos para fornecer energia; 2 pontos se deslocar realmente a fonte de energia poluente.

Energia Eólica (Wind):

1a: construção, em operação - 0.5

1b: igual à contagem do BOP do país

1c: 0.5 pontos se primeiro uso da tecnologia no país, mesmo se a tecnologia for velha.

2c: Se vender no grid, marcar pelo Índice da Pobreza (Energy Poverty index) da energia do país;

3a: 1.8 pontos se reduzir poluição de combustíveis (mais de 75 por cento de combustível fóssil na mistura existente). 1.3 pontos se mais de 62 por cento. 1 ponto se mais de 50 por cento na mistura existente. 0.5 pontos automaticamente;

3c: 2 pontos automáticos.

Notas:

BOP score – é o coeficiente da energia importada dividida pela energia total produzida. Fonte: Energy Statistics (IEA , 2007);

Energy poverty index – é igual a $(2 - \text{NormTPES}/\text{cap})$, onde NormTPES/cap é a quantidade de energia primária fornecida por pessoa. Fonte: Energy Statistics (IEA , 2007);

Baseline emission factors – expresso em KgCO₂/KWh. Retirados dos PDD.

Pollution score – Fator de emissão de carbono do combustível em questão. Fonte: IPCC (1996)

Fonte: Tradução e Adaptação pelo autor a partir de Cosbey (2006, p. 35)

ANEXO B - MODELO DE DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DE PROJETO APROVADO
PELA COP-8

**CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM
PROJECT DESIGN DOCUMENT FORM (CDM-PDD)
Version 03 - in effect as of: 28 July 2006**

CONTENTS

- A. General description of project activity
- B. Application of a baseline and monitoring methodology
- C. Duration of the project activity / crediting period
- D. Environmental impacts
- E. Stakeholders' comments

Annexes

- Annex 1: Contact information on participants in the project activity
- Annex 2: Information regarding public funding
- Annex 3: Baseline information
- Annex 4: Monitoring plan

SECTION A. General description of project activity

A.1 Title of the project activity:

>>

A.2. Description of the project activity:

>>

A.3. Project participants:

>>

A.4. Technical description of the project activity:

A.4.1. Location of the project activity:

>>

A.4.1.1. Host Party(ies):

>>

A.4.1.2. Region/State/Province etc.:

>>

A.4.1.3. City/Town/Community etc.:

>>

A.4.1.4. Detail of physical location, including information allowing the unique identification of this project activity (maximum one page):

>>

A.4.2. Category(ies) of project activity:

>>

A.4.3. Technology to be employed by the project activity:

>>

A.4.4. Estimated amount of emission reductions over the chosen crediting period:

>>

A.4.5. Public funding of the project activity:

>>

SECTION B. Application of a baseline and monitoring methodology**B.1. Title and reference of the approved baseline and monitoring methodology applied to the project activity:**

>>

B.2. Justification of the choice of the methodology and why it is applicable to the project activity:

>>

B.3. Description of the sources and gases included in the project boundary:

>>

B.4. Description of how the baseline scenario is identified and description of the identified baseline scenario:

>>

B.5. Description of how the anthropogenic emissions of GHG by sources are reduced below those that would have occurred in the absence of the registered CDM project activity (assessment and demonstration of additionality): >>

B.6. Emission reductions:

B.6.1. Explanation of methodological choices:

>>

B.6.2. Data and parameters that are available at validation:

(Copy this table for each data and parameter)

| | |
|---|--|
| Data / Parameter: | |
| Data unit: | |
| Description: | |
| Source of data used: | |
| Value applied: | |
| Justification of the choice of data or description of measurement methods and procedures actually applied : | |
| Any comment: | |

B.6.3 Ex-ante calculation of emission reductions:

>>

B.6.4 Summary of the ex-ante estimation of emission reductions:

>>

B.7 Application of the monitoring methodology and description of the monitoring plan:

B.7.1 Data and parameters monitored:

(Copy this table for each data and parameter)

| | |
|--|--|
| Data / Parameter: | |
| Data unit: | |
| Description: | |
| Source of data to be used: | |
| Value of data applied for the purpose of calculating expected emission reductions in section B.5 | |
| Description of measurement methods and procedures to be | |

| | |
|---------------------------------|--|
| applied: | |
| QA/QC procedures to be applied: | |
| Any comment: | |

B.7.2 Description of the monitoring plan:

>>

B.8 Date of completion of the application of the baseline study and monitoring methodology and the name of the responsible person(s)/entity(ies)

>>

SECTION C. Duration of the project activity / crediting period
C.1 Duration of the project activity:
C.1.1. Starting date of the project activity:

>>

C.1.2. Expected operational lifetime of the project activity:

>>

C.2 Choice of the crediting period and related information:
C.2.1. Renewable crediting period
C.2.1.1. Starting date of the first crediting period:

>>

C.2.1.2. Length of the first crediting period:

>>

C.2.2. Fixed crediting period:
C.2.2.1. Starting date:

>>

C.2.2.2. Length:

>>

SECTION D. Environmental impacts

>>

D.1. Documentation on the analysis of the environmental impacts, including transboundary impacts:

>>

D.2. If environmental impacts are considered significant by the project participants or the host Party, please provide conclusions and all references to support documentation of an environmental impact assessment undertaken in accordance with the procedures as required by the host Party:

>>

SECTION E. Stakeholders' comments

>>

E.1. Brief description how comments by local stakeholders have been invited and compiled:

>>

E.2. Summary of the comments received:

>>

E.3. Report on how due account was taken of any comments received:

>>

Annex 1

CONTACT INFORMATION ON PARTICIPANTS IN THE PROJECT ACTIVITY

| | |
|------------------|--|
| Organization: | |
| Street/P.O.Box: | |
| Building: | |
| City: | |
| State/Region: | |
| Postfix/ZIP: | |
| Country: | |
| Telephone: | |
| FAX: | |
| E-Mail: | |
| URL: | |
| Represented by: | |
| Title: | |
| Salutation: | |
| Last Name: | |
| Middle Name: | |
| First Name: | |
| Department: | |
| Mobile: | |
| Direct FAX: | |
| Direct tel: | |
| Personal E-Mail: | |

Annex 2**INFORMATION REGARDING PUBLIC FUNDING****ANNEX 3****BASELINE INFORMATION****Annex 4****MONITORING INFORMATION**

Fonte: UNFCCC (2007b)